2° Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira

Anais

CATI - Campinas - SP
12 a 14 de maio de 2010

Editores:
Antonio Carlos de Oliveira Ferraz
Franciane Colares Souza
Sylvio Luis Honório

2° Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira

Desenvolvimento Tecnológico e Qualidade

CATI - Campinas - SP
12 a 14 de maio de 2010

www.feagri.unicamp.br/simfigo
simfigo@feagri.unicamp.br

CATI · USP ESALQ · Instituto Biológico · ITAL · FEAGRI · UFLA Universidade Federal de Lavras · unesp · UNICAMP

Organização:

FEAGRI CATI

Patrocínio:

CNPq MICROSAL Responsabilidade em Segurança Alimentar SEBRAE SP

Bátia RIGESA Soluções em embalagem MeadWestvaco AGROPECUÁRIA BRESSIANI

SRV Sindicato Rural de Valinhos

Rio Doce

Sindicato Rural de Campinas
Alci Roberto Previtali
Carlos Alberto Previtale Frutas Ltda.
Salvador Brotto

Apoio:

UNICAMP iTAL INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS USP ESALQ

unesp UFLA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS INSTITUTO BIOLÓGICO

Realização:

agrológica Projetos e Consultoria Empresa Júnior de Engenharia Agrícola

Comissão Organizadora

Dr. Antonio Carlos de Oliveira Ferraz (Presidente)
Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI - UNICAMP, Campinas – SP.

Eng. Agr. Cristiane Fabiano
Diretora do Departamento de Apoio a Agricultura da Prefeitura de Valinhos – SP.

Dr. José Augusto Maiorano
Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Campinas – SP.

Dr. Rafael Pio
Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

Dra. Sarita Leonel
Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu – SP.

Dr. Sylvio Luis Honório
Faculdade de Engenharia Agrícola - FEAGRI - UNICAMP, Campinas – SP.

Comissão Científica

Dr. Ricardo Alfredo Kluge (Presidente)
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba – SP.

Dr. Adalton Raga
Instituto Biológico, Campinas – SP.

Dra. Eliane A. Benato
Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Campinas – SP.

Equipe de Apoio

Adriano Chaves Bastos (Mestrando, FEAGRI/UNICAMP)

Daniel Pinto da Silva Kramer (CATI – Campinas)

Denize Cristina Rodrigues de Oliveira (Mestranda, FEAGRI/UNICAMP)

Eveline Kássia Braga Soares (Mestranda, FEAGRI/UNICAMP)

Franciane Colares Souza (Doutoranda, FEAGRI/UNICAMP)

Glenda Antonia da Rocha Neves (Mestranda, FEAGRI/UNICAMP)

Rodolpho César dos Reis Tinini (Mestrando, FEAGRI/UNICAMP)

Rodrigo Baccan (CATI – Campinas)

Equipe de Informática – Web site

Fernando Jacinto da Silva (FEAGRI/UNICAMP)

João Evaristo Bergamo (FEAGRI/UNICAMP)

Cartaz do Evento

João Evaristo Bergamo (FEAGRI/UNICAMP)

Apresentação

Em nome da Comissão Organizadora e da Comissão Científica apresentamos os Anais do II Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira - SimFigo 2010 que acolheu sob o tema Desenvolvimento Tecnológico e Qualidade as inovações oriundas das pesquisas científicas e outras experiências dos últimos anos.

Estamos convencidos de que o tempo foi muito proveitoso e permitiu grande aproximação entre os pesquisadores da área e também com o setor produtivo, representado no evento pela participação de inúmeros produtores.

Os resultados do SimFigo indicaram caminhos prioritários para a pesquisa, evidenciou a necessidade de encontros mais regulares nas diversas áreas de interesse, motivou a organização dos pesquisadores numa rede temática para facilitar a comunicação e agregar esforços, dentre outros.

Na organização destes Anais, o conteúdo das palestras, proferidas por especialistas, e dos resumos expandidos dos trabalhos científicos, é seguido da sessão “outras contribuições”, dentro do contexto técnico-histórico, que proporcionou um canal para registro de experiências dos mais diversos atores da cadeia produtiva do figo.

Agradecemos a todos aqueles que colaboraram para o sucesso do SimFigo 2010.

Antonio Carlos de Oliveira Ferraz
Sylvio Luis Honório
Franciane Colares Souza

Editores

Agradecimentos

O Comitê Organizador e o Comitê Científico do II Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira expressam seu agradecimento às seguintes entidades patrocinadoras e colaboradoras, sem as quais não seria possível a realização do evento:

Patrocinadores:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq
Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI (UNICAMP)
SEBRAE - Escritório Regional Sudeste Paulista
Rigesa
Microsal Indústria e Comércio Ltda.
Rio Doce Importação e Exportação Ltda.
Euroconte Exportação e Importação Ltda. (Batia)
Composto Orgânico Bressiani Ltda.
Sindicato Rural de Valinhos
Sindicato Rural de Campinas
Alci Roberto Previtali
Carlos Alberto Previtale Frutas Ltda.
Salvador Brotto

Apoio Institucional:

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI
Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI (UNICAMP)
Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz – ESALQ (USP)
Instituto Biológico - IB
Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Universidade Federal de Lavras - UFLA

Realização:

Agrológica – Empresa Júnior de Engenharia Agrícola

ÍNDICE

Palestras.....10

A Cultura do Figo no Brasil
José Augusto Maiorano.....11

Panorama de pesquisas com figueiras
Luiz de Souza Corrêa e Aparecida Conceição Boliani.....14

Histórico da ficicultura na Península Ibérica: do campo ao mercado
Rui Maia de Sousa.....28

Cultivares de figo, técnica de condução e potenciais para o Brasil
Rui Maia de Sousa.....35

Manejo da mosca do figo
Adalton Raga.....41

Efeitos do Ethephon (Ácido 2-cloroetil fosfônico) sobre a maturação de frutas da figueira (Ficus carica L.) variedade Roxo de Valinhos
Fernando Mendes Pereira e José Augusto *Maiorano*.....45

Fisiologia pós-colheita
Fabiana Fumi Sasaki e Ricardo Alfredo Kluge.....51

Resfriamento e armazenamento refrigerado
Bárbara J. Teruel Mederos.....56

Acondicionamento de figo em atmosfera modificada
Franciane Colares Souza e Antonio Carlos de Oliveira Ferraz.....66

Alternativa na condução da figueira
Luis Carlos Carvalho Leitão e Carmelo Percichito 76

Perpetuação do negócio figo
José Henrique Conti.....83

Trabalhos científicos sobre a cultura da figueira.....86

Genética:

Análise genética de mutantes de figueira (*Ficus carica* L.) por marcadores moleculares RAPD
Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues; Antônio Baldo Geraldo Martins; Janete Apparecida; Desidério Sena; Meire de Cássia Alvez; Eliane Cristina da Cunha Alves.....87

Sistemas de propagação:

Influência de diferentes substratos na germinação de sementes de figo
Erica Rodrigues Moreira, Luiz de Souza Corrêa, Aparecida Conceição Boliani, Pedro César dos Santos, Flávia Aparecida de Carvalho Mariano, Aline Namie Suzuki.....91

Meios de cultura na micropropagação de figueira (*Ficus carica* L.)
Aline Namie Suzuki; Ednamar Gabriela Palú; Luiz de Souza Corrêa; Erica Rodrigues Moreira; Aparecida Conceição Boliani.....95

Pegamento e desenvolvimento de mudas de figueira cv Roxo de Valinhos sobre vários porta enxertos pelo método da borbulhia em T normal
Edicléia Aparecida da Silva; Luiz de Souza Corrêa; Pedro Renan Ferreira Pícoli.....99

Pegamento e desenvolvimento de mudas de figueira cv roxo de valinhos sobre vários porta-enxertos pelo método da garfagem fenda cheia"
Edicléia Aparecida da Silva; Luiz de Souza Corrêa; Pedro Renan Ferreira Pícoli.....103

Fisiologia e bioquímica:

Efeito do termofosfato magnesiano Yoorin - MG sobre o desenvolvimento inicial da figueira
Antonio Decarlos Neto; Nilton Nagib Jorge Chalfun; Mário G. Gonçalves Júnior; Carlos Imaizumi; Minoru Yasuda; Alfredo Yuji Ieire; Carlos Kihara.....107

Reciclagem do carbono-13 em plantas de figueiras 'Roxo de Valinhos'
Andréa Carvalho da Silva; Adilson Pacheco de Souza; Sarita Leonel; Carlos Ducatti.....111

Caracterização da massa seca e do teor de carbono total (12C/13C) de plantas de figueiras 'Roxo de Valinhos'
Andréa Carvalho da Silva; Adilson Pacheco de Souza; Manoel Euzébio de Souza; Sarita Leonel.....115

Fitotecnia:

Evolução do cultivo de figos em São Paulo e Minas Gerais
Rafael Pio; Ângelo Albérico Alvarenga; Luana Aparecida Castilho Maro; Paula Nogueira Curi; Pedro Henrique Abreu Moura; Lara Brettas Oliveira Pio.....119

Número de ramos e desponte na produção de figos verdes 'Roxo de valinhos' na região do campo das vertentes – MG
Paulo Márcio Norberto; Ângelo Albérico Alvarenga; Sérgio Geraldo de Resende; Mauro Lúcio Resende.....123

Fenologia de plantas de figueira 'Roxo de Valinhos' submetidas ao sistema desponte
Rafael Pio; Marcelo Angelo Campagnolo; Idiana Marina Dalastra; Cynthia Natally de Assis; Maraisa Hellen Tadeu; Kelly Nascimento Silva.....127

Efeitos de despontes e número de ramos na figueira, sobre a produção e concentração da colheita
Flávia Aparecida de Carvalho Mariano, Luiz de Souza Corrêa, Aparecida Conceição Boliani, Natália Paganini Marques, Francielli Louise Bueno Mello de Carvalho, Erica Rodrigues Moreira.....131

Efeito de adubações orgânicas e de nematicidas sobre o desenvolvimento e produção de figueiras atacadas por nematóides das galhas
Tatiane de Oliveira Pereira; Luiz de Souza Correa; Jefferson Anthony Gabriel de Oliveira.....135

Avaliação nutricional dos frutos de figueira sob poda e irrigação
Sarita Leonel; Marco Antonio Tecchio.....139

Avaliação nutricional foliar da figueira sob poda e irrigação
Sarita Leonel; Marco Antonio Tecchio.....143

Pragas e doenças:

Variação no desenvolvimento da mosca praga do figo *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 sob condições experimentais
Ticiane Giusti Bonin; Débora Duarte Boaventura; Larissa Braz Sousa; Claudio José Von Zuben.....147

Levantamento de densidade populacional de *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 a partir de frutos de figo-roxo na região de Valinhos-SP
Débora Duarte Boaventura; Larissa Braz Sousa; Ticiane Giusti Bonin; Cláudio José Von Zuben.....151

Resistência de variedades de figueira a *Ceratocystis fimbriata*
Edicléia Aparecida da Silva; Luiz de Souza Corrêa; Marli de Fátima Stradioto Papa; Pedro Renan Ferreira Pícoli, Juliana Aparecida dos Santos.....155

Efeito de temperaturas no crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata*
Edicléia Aparecida da Silva; Luiz de Souza Corrêa; Marli de Fátima Stradioto Papa; Pedro Renan Ferreira Pícoli; Juliana Aparecida dos Santos.....159

Identificação e teste de patogenicidade de fungos causadores de podridão no figo 'Roxo de Valinhos'
Franciane Colares Souza; Eliane Aparecida Benato; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz; Paulo Ademar Martins Leal.....162

Redução do crescimento *in-vitro* de *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* após exposição à radiação UV-C visando a manutenção da qualidade de figos
Franciane Colares Souza; Perla Gómez; Juan Antonio Martínez; Francisco Artés; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz; Paulo Ademar Martins Leal.....166

Radiação UV-C sobre o crescimento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* e sobre a qualidade de figos pós-colheita
Débora Marcatto de Abreu; Franciane Colares Souza; Antonio Carlos O de Oliveira Ferraz; Eliane Aparecida Benato.....170

Desinfestação em gemas apicais de figueira (*Ficus carica* L.)
Ednamar Gabriela Palú; Luiz de Souza Corrêa; Érica Rodrigues Moreira; Aline Namie Suzuki; Gustavo Alves Pereira; Aparecida Conceição Boliani.....174

Pós-colheita:

Qualidade de figo irradiado com UV-C a diferentes temperaturas
Vinicius Santiago de Brito; Franciane Colares Souza; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz; Adriano Chaves Bastos.....178

Conservação de figos em atmosfera modificada com filme de polipropileno
Franciane Colares Souza; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz; Paulo Ademar Martins Leal.....182

Secagem de figo roxo de Valinhos e modelagem das curvas de secagem utilizando o Matrix Laboratory – MatLab
Honorato C. Pacco; Nelson L. Cappelli; Angel P. Garcia; Claudio K. Umezu; Florencia C. Menegalli.....186

Outras contribuições.....190

Produção do Figo turco tipo 'Smyrna' no Brasil: Sonho ou Realidade
Aloísio Costa Sampaio; Terezinha de Fátima Fumis.....191

Poda da figueira: quebra de paradigma
Cristiane Fabiano.....194

Uso de armadilhas para controle da mosca do figo *Zaprionus Indianus* Gupta na produção de figos
Maurício Brotto.....197

Potencialidades de uso do método de identificação do grau de gestão (MIGG) na cultura do figo
Antonio Bliska Júnior; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz……..…….....201

PALESTRAS

A Cultura do Figo no Brasil

José Augusto Maiorano[1]

[1]Eng. Agr. MSc CATI- Diretor Técnico do Escritório de Desenvolvimento Rural de Campinas.

maiorano@cati.sp.gov.br

Introdução

O II Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira teve por objetivo reunir informações sobre a cultura e promover discussões sobre os problemas que afetam o seu desenvolvimento, trazendo novas perspectivas em termos de pesquisa e desenvolvimento para cultivo, colheita e pós-colheita dessa espécie.

A figueira cultivada tem o nome botânico de *Ficus carica* L e pertence à família das Moráceas. É cultivada no Brasil desde o inicio da colonização, introduzida por Martim Afonso de Souza, no ano de 1532. Passou a ser cultivada comercialmente no Estado de São Paulo a partir de 1910, com a introdução da variedade hoje conhecida como 'Roxo de Valinhos', trazida da Itália pelo imigrante italiano Lino Bussato (PIRES, 1970; MAIORANO, 1999).

Os estados com maior expressão econômica no cultivo desta fruta são: Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais, sendo que o estado de São Paulo é produtor de figo principalmente para mesa, destinado ao mercado interno e externo (CORREA & BOLIANI, 1999)

Cultivo

São diversas as práticas e técnicas de cultivo que contribuíram para o sucesso da cultura da figueira, ao longo do tempo, desenvolvidos através da pesquisa e extensão como:

Uso de Calda Bordalesa: o uso deste fungicida de amplo espectro garante**,** em conjunto com outros fungicidas, um longo período de colheita na safra de poda normal em julho/agosto, com o inicio de colheita em outubro durando até abril/maio **(**RIGITANO, 1955).

Poda drásticas: a figueira em nossa região sofre poda drásticas dos ramos do ano, com a finalidade de eliminar fontes de inóculos de fungos (principalmente ferrugem) e destruição de pupas das brocas dos ponteiros (RIGITANO, 1955).

*Cobertura vegetal morta***:** produtores incorporam a técnica de cobertura "morta" vegetal na lavoura de figo, iniciado pelo uso de "capim gordura" ou "meloso" quando esta

planta era abundante na região, passando nos anos 70 pelo uso do bagaço de cana. Com o fim deste material (bagaços de cana), os produtores passaram a utilizar a gramínea "*braquiaria decumbens"* que é abundante nas pastagens e terrenos em descanso da região. Os benefícios desta prática são, além de incorporar matéria orgânica, manter a unidade do solo e diminuir a infestação de plantas daninhas.

Antecipação da Maturação: Atualmente utiliza-se o produto ETHEPHON, que estimula o crescimento e maturação, antecipando a colheita. O uso do ETHEPHON evita os períodos de "enchentes" (períodos de grande produção e preços muito baixos) assim como permite os produtores controlar o volume de figos maduros a serem colhidos de acordo com os pedidos dos exportadores, cumprindo assim com a regularidade e oferta constante da fruta ao longo de todo o período de exportação que vai de inicio de dezembro até final de maio/junho (PEREIRA, 1981).

Festa do figo

No ano de 1949, uma pequena quermesse foi oficializada como a 1ª Festa do Figo pela Secretaria de Agricultura. Este evento é hoje o principal evento turístico de Valinhos, reconhecida em vários estados brasileiros. A Festa do figo está na sua 51ª edição com publico médio de 300.000 visitantes nos três fins de semanas que ocorre o evento, sempre no mês de janeiro.

Expansão da cultura

Estimulados pela implantação da energia elétrica nos meio rural, a cultura da figueira teve seu auge nos anos 70, pois este insumo permitiu aos produtores manejarem maior número de plantas por unidade de mão-de-obra, facilitando os tratos fitossanitários, como a aplicação de calda bordalesa e outros defensivos. É nesta década, mais precisamente em 1972 que tem inicio a exportação, com volume exportado de 4.000 quilos sendo que este volume evoluiu de tal forma que no ano de 2008 foram exportados 1.644.584 kg da região de Valinhos e Campinas.

Os principais problemas hoje enfrentados pelos ficicultores são nematóide, seca da figueira e expansão urbana. Mais recentemente no ano de 1999 surgiu uma nova praga demoninada mosca do figo (*Zaprionus indianus*), que faz a deposição dos ovos no ostíolo (abertura natural do fruto), e quando eclodem viram larvas, provocando podridão nos frutos. Hoje os agricultores convivem com está pragas através de manejo cultural como armadilhas com isca atrativas e limpeza rigorosa dos pomares.

Eventos significativos

Tivemos em novembro de 1999 o 1º Simpósio Brasileiro da cultura da Figueira em Ilha Solteira, organizado pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS- UNESP, que trouxe contribuições para a abertura de novos horizontes de cultivo e um instrumento de alto valor para o desenvolvimento da cultura.

Aliado a isto em 2001 teve inicio o programa de Produção Integrada de Frutas (PIF), que reuniu a experiência de técnicos e produtores da região de Campinas-Valinhos-SP, trazendo uma nova realidade como ferramenta de competição no mercado assim como desafios aos agentes de produção, levando - os a inovar para atender as exigências de seus clientes ao estabelecer e implementar protocolo nacional, contemplando também exigências internacionais

Em 2005 foram publicadas as normas de Produção Integrada de Figo, fazendo com que certos aspectos tecnológicos, antes relegados a um segundo plano, ganhassem importância e passam a ser aceitos com mais naturalidade (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2005).

Em 2010, cerca de 10 produtores receberam certificado GLOBALGAP, protocolo Europeu, permitindo que os produtores mantivessem a sua capacidade de competição e continuem expandido o atendimento desse mercado, que é muito importante para complementar o processo de comercialização da região produtora de Campinas-Valinhos.

Neste II Simpósio Brasileiro da Cultura da figueira mantém-se a mobilização em torno desta importante cultura, com a articulação e sensibilização de todos os segmentos, na busca de soluções tecnológicas e inovadoras para a continuidade do cultivo do figo em nosso país.

Referências Bibliográficas

Correa, L.S & Boliani, A.C. (Editores). Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira, 1. **Anais...** Ilha Solteira: FUNEP, 1999. 259p.

Diário Oficial da União. **Instrução Normativa Nº 2 de 22 de Fevereiro de 2005.** Secção 01, Nº 41, quarta-feira 2 de março de 2005.

Maiorano, J.A. Importância econômica da figueira no estado de São Paulo. Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira, 1. **Anais...** Ilha Solteira: FUNEP, p. 17-24, 1999. 259p.

Pereira, F.M. **A Cultura da Figueira.** Piracicaba: Editora Ceres, 1981. 73p.

Pires, M. **O pomo da Riqueza** - A história do figo roxo de Valinhos, 1970, 96 p.

Rigitano, O. **A figueira cultivada no estado de São Paulo**. 59p. Tese (Doutorado em Agronomia), Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1955.

Panorama de pesquisas com figueiras

Luiz de Souza Corrêa[1]; Aparecida Conceição Boliani[1]

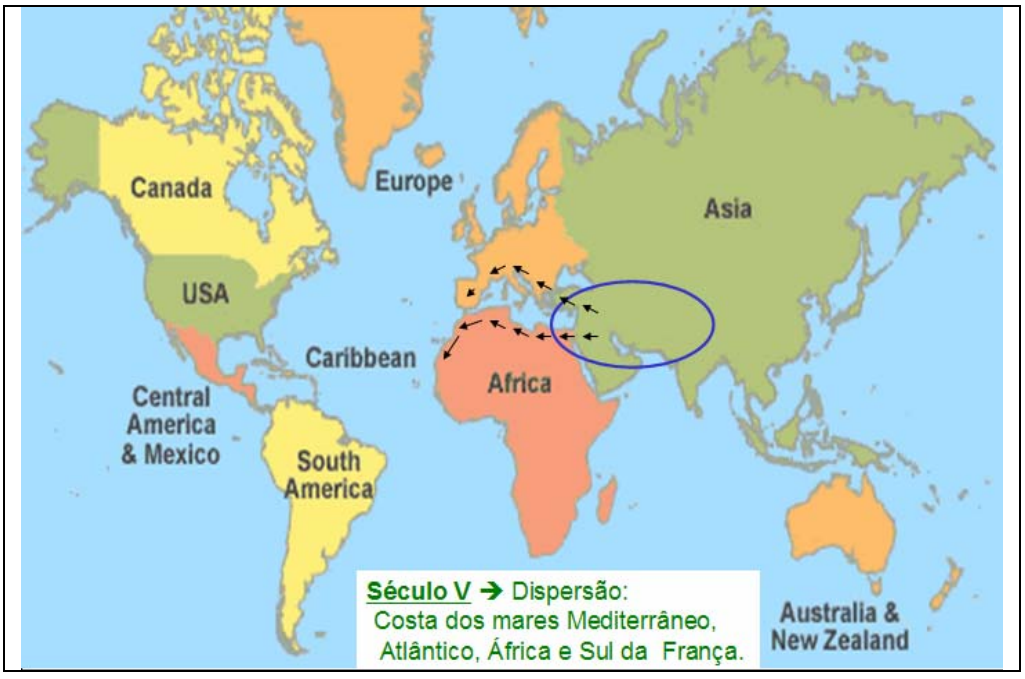
[1]Prof. Dr., Faculdade de Engenharia da UNESP - Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia.

lcorrea@agr.feis.unesp.br

Introdução

A figueira tem como centro de origem a região arábica mediterrânea, Mesopotâmia, Armênia e Pérsia, e no século V já era cultivada em países da Europa e África banhados pelo mar Mediterrâneo e Oceano Atlântico. Foi introduzida na Flórida em 1575 e no Peru em 1526, espalhando-se em seguida por todas as regiões tropicais, subtropicais e de clima temperado moderado, das Américas.

No Brasil, foi introduzida em 1532 através da Expedição colonizadora de Martins Afonso de Souza. Entretanto, somente passou a ser cultivada comercialmente em 1910, no município de Valinhos-SP, com estacas importadas da Itália pelo agricultor Lino Busatto.



Importância Econômica

Atualmente é cultivada em diversos países e se destacam pela produção: Turquia, Egito, Irã e Marrocos (Tabela 1). Por outro lado, em termos de produção por área destacam-se os Estados Unidos e o Brasil.

Tabela 1. Produção, área plantada e rendimento da figueira nos principais países produtores, no ano de 2008.

Países Produtores	Produção (t/ano)	Área (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Afeganistão	20.000	11.000	1.818,10
Algéria	65.000	50.000	1.300,00
Brasil	26.600	3.150	8.444,40
Egito	304.110	78.139	3.891,90
Irã	88.000	52.000	1.692,30
Itália	20.000	3.500	5.714,20
Líbia	9.800	3.000	3.266,60
Marrocos	69.723	42.381	1.645,10
Espanha	40.000	23.611	1.694,10
Síria	41.086	97.962	4.194,10
Turquia	205.067	44.000	4.660,60
USA	36.287	3.804	9.539,10

Fonte: FAO (2010)

No Brasil, os principais Estados produtores são: Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo, sendo juntos responsáveis por cerca de 90% da produção Brasileira. Verifica-se que existe diferenças entre os estados no que se refere à produção por área, o que decorre entre outras da finalidade da produção se é para mesa ou indústria (Tabela 2).

Tabela 2. Produção, área plantada e rendimento da figueira no Brasil, no ano de 2008.

Brasil e Unidades da Federação	Produção (t)	Área (ha)	Rendimento (t/ha)
BRASIL	22.565	2.865	7,88
Rio Grande do Sul	10.739	1.889	5,68
Minas Gerais	5.017	475	10,56
São Paulo	4.804	273	17,60
Paraná	1.436	156	9,20
Santa Catarina	503	41	12,27
Rio de Janeiro	32	4	8,00

Fonte: IBGE/SIDRA (2010)

No Estado de São Paulo, com os dados de 2008, verifica-se que a cultura se concentra na Região Administrativa de Campinas, que foi responsável por 98% da produção do estado. Os municípios de Valinhos e Campinas responderam respectivamente por 64 e 17% da produção do estado. Constata-se também que 97% da produção do estado destinaram-se para

consumo *in natura* e apenas 3% tiveram como destino a indústria. Nesse ano apresentaram áreas plantadas com figueiras os seguintes municípios: Apiaí, Alambari, Bragança Paulista, Campinas, Duartina, Itapetininga, Itatiba, Itupeva, Jundiaí, Louveira, Monte Mor, Morungaba, Natividade da Serra, Pedregulho, Santa Fé do Sul, Santo Antonio do Pinhal, São Miguel Arcanjo, Valinhos e Vinhedo (IEA, 2010).

O Estado de São Paulo, especialmente a região de Campinas, caracteriza-se como grande produtor de frutos para consumo *in natura*, para ser consumida no mercado interno e externo, sendo também responsável pela maioria do que se exporta de figos frescos no país.

Segundo Maiorano (1999) cerca de 90% das propriedades com cultivos de frutas apresentam tamanho médio ao redor de 10,0 hectares. Nas propriedades que cultivam a figueira verifica-se que a área média ocupada é de 2,21 hectares, com exploração aproximada de 4.000 pés, necessitando em média 5-7 pessoas para conduzir satisfatoriamente, que é feita pelo sistema familiar, no sistema de parceria /meeiro.

O Estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se como o maior estado produtor de figos, destinando a maior parte da produção para a indústria. Dentre os estados é o que apresenta cultivo de figueira na maioria de seus municípios. Cabe salientar que no Estado do Rio Grande do Sul, dos 493 municípios 356 são produtores de figos. Destes destacam-se pela produção os seguintes municípios: Piratini, União da Serra, Feliz, Caxias do Sul e Gramado, os quais juntos são responsáveis por 20% da produção do estado (Tabela 3).

Tabela 3. Quantidade produzida de figo nos principais municípios do Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2008.

Unidade da Federação e Municípios	Toneladas
RIO GRANDE DO SUL	10.739
Piratini	540
União da Serra	450
Feliz	420
Caxias do Sul	400
Gramado	385
São Pedro da Serra	270
Planalto	260
Nova Petrópolis	225
Garibaldi	200

Fonte: IBGE/SIDRA (2010)

Em Minas Gerais o cultivo da figueira concentra-se na região sul do estado, destacando-se pela produção, os municípios de Virgínia, São Sebastião do Paraíso e Marmelópolis, os quais juntos são responsáveis por 78% da produção do estado (Tabela 4).

Há um predomínio no estado para a produção de figos verdes para indústria, com grande produção de figos em calda e cristalizados.

Tabela 4. Quantidade produzida de figo nos principais municípios do Estado de Minas Gerais, no ano de 2008.

Unidade da Federação e Municípios	Toneladas
ESTADO DE MINAS GERAIS	5.017
Virgínia	2.000
São Sebastião do Paraíso	1.044
Marmelópolis	910
Fortaleza de Minas	220
Caldas	120
Jacuí	75
Campestre	70
Araxá	60
Campestre	70

Fonte: IBGE/SIDRA (2010)

Com relação à área colhida de figos no Brasil (Tabela 5), pode-se constatar que houve uma redução de 1990 a 1998 cuja área foi de 3.295ha para 2.314ha. A partir de 1999 houve um aumento, seguido da manutenção da área próximo de 2.900ha. Assim, constata-se que nos últimos 19 anos, em que pese o aumento populacional, praticamente não houve incremento na área colhida de figueiras no país.

Dentre os estados, houve aumento da área colhida no período, apenas no Paraná e Santa Catarina. Nos demais estados produtores a área não se alterou do inicio ao final do período, exceto em São Paulo que houve uma redução da área colhida.

Com relação ao Estado de São Paulo verifica-se pela Tabela 6, que na EDR de Campinas houve um aumento da produção, número de plantas, bem como do preço por engradado, a partir de 1997. Tal efeito torna-se mais pronunciado a partir de 2003/2004. Assim sendo, a redução verificada na Tabela 5, provavelmente seja devido à redução de plantio nos demais municípios do estado.

Tabela 5. Evolução da área colhida de figueiras, no Brasil de 1990 a 2008.

Área Colhida (hectare)																			
Brasil e Unidade da Federação	**Ano**																		
	1990	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
Brasil	3.295	3.051	3.033	2.531	2.178	2.249	2.349	2.082	2.314	**2.592**	**2.805**	**2.904**	**3.111**	**3.109**	**3.113**	**2.911**	**3.007**	**2.850**	**2.859**
Rio G. Sul	1.635	1.458	1.467	1.305	1.276	1.263	1.173	1.166	1.232	1.437	1.625	1.805	2.037	2.086	2.044	1.931	1.915	1.916	1.899
Minas Gerais	393	342	331	318	321	406	694	409	441	459	458	474	445	454	409	388	494	482	475
São Paulo	**1.176**	1.187	1.175	815	477	464	340	350	476	471	452	383	390	336	418	337	386	263	**268**
Paraná	46	46	41	52	51	53	55	76	75	117	170	158	191	164	186	179	166	157	156
Sta Catarina	-	-	-	22	27	35	48	32	33	54	66	61	14	39	27	39	12	10	41
Rio Janeiro	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	4	4	4	4	4	4

Fonte: IBGE/SIDRA (2010)

Tabela 6. Número de pés figueira para consumo *in natura*, novos e em produção, bem como produção total, na EDR de Campinas no período de 1983 a 2008.

Ano	Pés Novos (1000 pés)	Pés em Produção (1000 pés)	Produção (1000 engr. de 1,5 kg)	Preço (R$) engradado
1983	5	1.405	9.015	-
1984	30	1.330	9.775	-
1985	95	1.480	8.175	-
1986	20	1.610	8.695	-
1987	15	1.915	10.550	-
1988	57	1.777	10.131	-
1989	55	1.777	10.131	-
1990	65	1.802	10.266	-
1991	15	1.502	8.522	-
1992	1,5	1.267	7.582	-
1993	0	1.260	7.560	-
1994	16	910	6.312	-
1995	4	418	1.864	2,64
1996	12	388	1.697	3,41
1997	**32**	**479**	**2.232**	**3,39**
1998	**103**	**583**	**2.784**	**3,28**
1999	**63**	**608**	**2.870**	**3,19**
2000	**61**	**610**	**2.390**	**3,38**
2001	**44**	**552**	**2.476**	**2,76**
2002	**70**	**463**	**2.090**	**3,47**
2003	**21**	**500**	**2.220**	**4,01**
2004	**45**	**471**	**2.016**	**4,62**
2005	**30**	**504**	**2.347**	**5,66**
2006	**55**	**678**	**4.493**	**5,71**
2007	**15**	**623**	**3.672**	**4,99**
2008	**15**	**593**	**3.769**	**5,70**

Fonte: IBGE (2010)

Região Metropolitana de Campinas

O não aumento da área colhida no Brasil pode ser considerado como uma perda considerável, uma vez que a cultura tem características da mais alta relevância, tais como:

- é produzida em pequenas propriedades;
- gera mão-de-obra ano todo;
- tem consumo *in natura* no Brasil e exterior;
- produto industrializado, com grande aceitação;
- tem produção diária por cerca de 5 a 6 meses durante o ano;
- gerar cerca de 2 a 3 empregos diretos por hectare cultivado;
- tem alto valor social;
- fonte considerável de receita.

Essa paralisação do crescimento da área colhida no país pode ser devido a diversos fatores, tais como:

- Dificuldade no controle de pragas e doenças;
- Custo alto dos insumos;
- Falta de mão de obra especializada
- Falta de opções em termos de cultivares;
- Perecibilidade dos frutos;
- Distancia dos centros dos consumidores;
- Especulação imobiliária em algumas regiões, com valorização das terras;
- Saída das indústrias de São Paulo, aumentando a oferta para mesa;
- Necessidade de Associações de Produtores; etc.

Exportações brasileiras de figo

A exportação é vantajosa principalmente se considerarmos que ela corresponde ao período de excesso de oferta no mercado interno (janeiro e fevereiro), quando o figo atinge a menor cotação do ano. A colheita brasileira ocorre num período de entressafra da produção da fruta fresca no hemisfério norte, bem como nos países do Mercosul. Assim, são amplas as possibilidades de exportação, pois o figo brasileiro entra no mercado internacional a partir de dezembro, logo após a safra dos países mediterrâneos, conforme se verifica pela Tabela 7.

Tabela 7. Calendário de suprimento de figo, considerando a época de colheita.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Itália	Itália	Itália	Itália	Brasil	Brasil
							Espanha	Espanha		Itália	Itália
								França			

Fonte: AMARO e MAIA (1998)

As vendas para o exterior são realizadas por firmas exportadoras de frutas e agentes distribuidores no exterior. O transporte é realizado por via aérea, em embalagens cedidas pelas empresas exportadoras, sendo embarcada a mercadoria principalmente pelo aeroporto de Guarulhos, na cidade de São Paulo.

Dentre as frutas frescas exportadas, o figo foi a 11ª em valor obtido, tendo sido exportado pelo Brasil 7,29% da produção nacional, no ano de 2008. Nesse ano, ocupou a 3ª posição no ranking de volume exportado, entre as frutas de clima temperado, com 1,64 toneladas e uma receita de US$ 7,25 milhões. Ficou atrás apenas da maçã com 112,25 toneladas e da uva com 82,24 toneladas (Tabela 8).

Pela Tabela 8, verifica-se que houve um aumento de 2,86% no volume exportado em 2008 em relação a 2007, porém um aumento de 10,15% no valor, evidenciando um aumento no preço do figo no mercado externo. Dentre os países importadores destacam-se: Holanda, França, Alemanha, Reino Unido, Suíça, Bélgica e Espanha.

Tabela 8. Exportações brasileiras de figo, uva e maçã 'in natura', de 2006 a 2008.

	Variação em relação ao ano anterior			
Ano	**Valor (%)**	**Volume (%)**	**Valor (US$ FOB)**	**Volume (kg)**
		FIGO		
2008	10,15	2,86	7.247.590	1.644.584
2007	40,71	12,37	6.579.667	1.598.847
2006	-	-	4.676.016	1.422.857
		UVA		
2008	1,04	4,00	171.476.124	82.242.151
2007	43,16	26,94	169.696.455	79.081.307
2006			118.535.022	62.296.720
		MAÇÃ		
2008	17,94	0,16	80.928.571	112.249.624
2007	114,98	96,10	68.617.642	112.075.637
2006			31.918.839	57.153.330

Fonte: IBRAF (2010)

Com relação às exportações de figos processados, constata-se que houve apenas a partir de 2006, para figos secos, não havendo informações sobre figo em calda. No entanto, verifica-se que no ano de 2008 ocorreu uma redução considerável das exportações na forma de figo seco (Tabela 9).

Tabela 9. Exportações Brasileiras de figos secos, de 2006 a 2008.

	Variação em relação ao ano anterior			
Ano	**Valor (%)**	**Volume (%)**	**Valor (US$ FOB)**	**Volume (kg)**
		FIGO		
2008	-80,25	-82,83	1.379	309
2007	49,01	47,66	7.200	1.800
2006	-	-	1.275	125

Fonte: IBRAF (2010)

Variedades de figueiras

A figueira comum pertence à família Moraceae, a qual possui cerca de 60 gêneros e mais de 2.000 espécies de árvores, arbustos e trepadeiras. O gênero de interesse agrícola é o *Ficus*, o qual possui mais de 1.000 espécies, algumas produtoras de figos comestíveis como é o caso do *Ficus carica* L.(figueira comum).

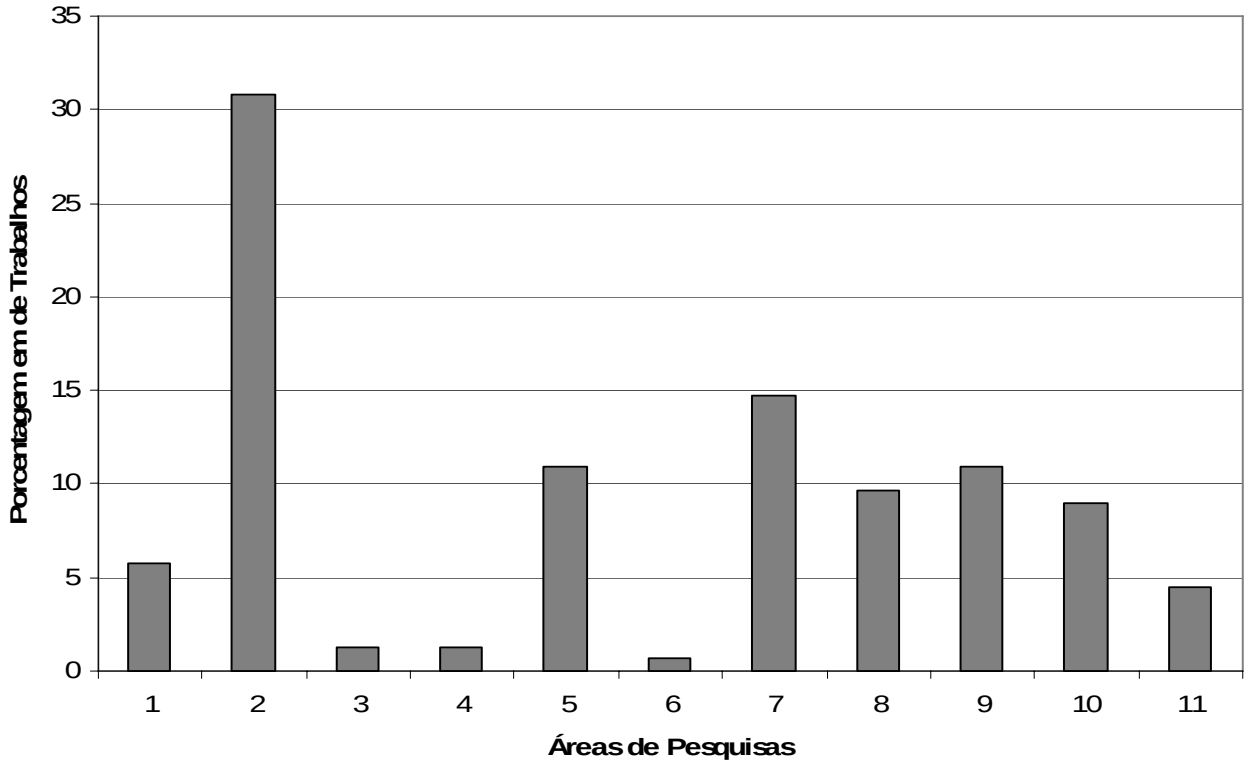
Condit (1955) em seu trabalho intitulado "FIG VARIETIES: A MONOGRAPH", descreve as características de 720 variedades de figueira, cultivadas no mundo, naquela época. Das 720 variedades, 481 eram do tipo comum, 129 do tipo Smyrna, 21 do tipo São Pedro e 89 do tipo Caprifigo. Em que pese que parte desse material tenha se perdido, ainda existem muitas variedades nos diferentes países produtores, especialmente do tipo comum, que poderiam em princípio, serem cultivadas no Brasil, pois produzem frutos partenocarpicos.

No Brasil de acordo com Pereira e Nachtigal (1999) existiam mais de 25 variedades de figueira, das quais a única cultivada comercialmente era o 'Roxo de Valinhos'. Atualmente deve existir um maior número de variedades, pois muitas pessoas trouxeram da Europa e USA, e hoje, se encontram em algumas propriedades agrícolas e quintais.

A variedade Roxo de Valinhos é do tipo comum, de grande valor comercial, com grande rusticidade, vigor e produtividade. É a que melhor se adapta ao sistema de poda drástica usado em São Paulo e com esta poda conserva porte arbustivo. Os figos produzidos em ramos do ano, são de coloração roxo-violácea escura, com 7,5cm de comprimento e pesam ente 60 e 90g. Os frutos são oblongos piriformes de pescoço curto e grosso. O ostíolo é grande e aberto, com polpa rósea avermelhada, sucosa, macia e de sabor agradável.

Em experimentos de introdução realizados no Vale do Rio Moxotó e em Anápolis, pode-se verificar que algumas variedades produziram bem, tais como Pingo de Mel, Negro Largo, Cury e Brown Turkey, as quais produziram entre 10 e 16t/ha. Outras produziram entre 8 e 10t/ha como Calimyrna, Diancone Delle Vignolle e Nobille. As demais produziram abaixo de 4t/ha como a Belo Jardim 2, Mulato BG, Mission e Branco Comum (GONZAGA NETO *et al*., 1984).

Linhas de pesquisa desenvolvidas no Brasil



Legenda:

1. Variedades
2. Propagação: Estaquia e enxertia
3. Propagação: Micropropagação
4. Melhoramento genético
5. Poda
6. Cultivo em Ambiente Protegido
7. Espaçamento e Praticas culturais
8. Pragas
9. Doenças
10. Frutificação, Colheita e Pós-Colheita
11. Comercialização e Custos de produção

Figura 1. Distribuição de cerca de 200 trabalhos publicados com a cultura da figueira no Brasil, nas diversas linhas de pesquisas, até o ano de 2009.

As pesquisas desenvolvidas com figueira no Brasil são provenientes de várias cidades localizadas em diferentes estados do país. Constata-se também, salvo poucas exceções, não existem projetos visando resolver problemas limitantes da cultura.

Pela Figura 1 verifica-se que a maior porcentagem de trabalhos realizados com a cultura foi com relação à propagação (30% dos trabalhos publicados), seguido por práticas culturais, doenças, poda e pragas. Dentro da propagação predominou a estaquia, sendo que a maior porcentagem dos trabalhos é sobre tipos de estacas, reguladores vegetais e substratos. Pequena porcentagem dos trabalhos são sobre enxertia e micropropagação, áreas que podem contribuir na solução de controle de pragas e doenças, bem como melhoria da sanidade das mudas através da micropropagação.

A introdução e avaliação de novas variedades é de alta importância, especialmente para quebrar o uso de apenas uma variedade que é a Roxo de Valinhos. A diversificação trará uma menor vulnerabilidade da utilização de uma só variedade, dando maior segurança à exploração da cultura no país.

Com relação ao melhoramento genético poucos trabalhos foram desenvolvidos, destacando-se trabalhos na área de indução de mutação, com a utilização de raios gama, em plantas da variedade Roxo de Valinhos.

Os trabalhos relativos à poda estão voltados para tipos de poda para produção de figos *in natura* e figo verde, para indústria. Estes envolvem principalmente épocas de poda, reguladores vegetais, número de ramos e despontes, sendo que foram realizados em várias regiões, constituindo material bem completo dado o sistema de poda drástica usada no país.

O cultivo em ambientes protegidos é importante em regiões de clima subtropical, onde as temperaturas do mês mais frio estão próximas de 10ºC, paralisando o crescimento das plantas. Tem sido pouco utilizado no Brasil, devido ao alto custo das instalações. Porém, nessas regiões a utilização é tecnicamente viável e pode trazer benefícios para a figueira, como antecipação e aumento do período de colheita, além da redução de podridões dos frutos. Por outro lado, é necessário mais pesquisas com relação a pragas, doenças e tratos culturais nesse tipo de ambiente.

Dentre os trabalhos envolvendo espaçamento e práticas culturais, destacam-se aqueles voltados à adubação (mineral e orgânica) e irrigação, bem como os relativos a uso de cobertura do solo. Pela importância que tem tais práticas culturais sobre a produção e qualidade dos frutos, novas pesquisas se fazem necessárias.

Os trabalhos sobre pragas e doenças normalmente versam sobre produtos, porém não são recentes, ocorrendo o mesmo com nematóides. Verifica-se que trabalhos com utilização de inimigos naturais, como sejam insetos, fungos ou bactérias são poucos e constituem área muito importante para a cultura. Da mesma forma ocorre no que diz respeito à utilização de extratos vegetais no controle de pragas e doenças. Especificamente com relação aos

nematóides nada se encontra em termos de trabalhos que quantifique os efeitos de adubação mineral e orgânica, consorciação com leguminosas, irrigação, porta-enxertos resistentes, etc.

Com relação à frutificação, colheita e pós-colheita, verifica-se que poucos trabalhos foram desenvolvidos. Essa área de pesquisa é muito importante por se tratar de um fruto que apresenta vida de prateleira muito reduzida, o que dificulta plantio para mesa, em regiões mais distantes dos centros consumidores. A intensificação de pesquisas nessa área trará benefícios inclusive para exportação da fruta fresca. Finalizando poucas pesquisas foram realizadas com relação à comercialização e custos de produção, nos diferentes sistemas de cultivo utilizados. Tais trabalhos se forem atualizados periodicamente e feitos nas diferentes regiões de cultivo, possibilitam adequação das práticas culturais, que permitem maiores lucros.

Linhas de pesquisa importantes para a cultura

Dada a importância da cultura do ponto de vista social e econômico, para que se possa ter um aumento da produção, se faz necessário trazer para os produtores de figo resultados de pesquisas em diversas áreas, dentre as quais destacam-se:

- Introdução e avaliação de novas variedades de figueiras do tipo comum.
- Avaliação de espécies e variedades de figueiras resistentes a nematóides.
- Avaliação de espécies e variedades de figueiras resistentes a seca da figueira.
- Avaliação de plantas enxertadas quanto à produção e tipos de poda, para produção de frutos para mesa e indústria.
- Produção agroecológica, orgânica e integrada, tanto para mesa como para indústria;
- Avaliação de produtos para controle de pragas e doenças.
- Estabelecimento de controle integrado de pragas e doenças.
- Pós-Colheita estudo relativo a produtos químicos, embalagens e ambientes.
- Estabelecimento de Associações de Produtores.

Pesquisas desenvolvidas em Ilha Solteira

Os trabalhos publicados sobre figueira no Brasil tiveram origem em pesquisas desenvolvidas em varias cidades, localizadas em diferentes estados do país. Em Ilha Solteira, SP, foram desenvolvidas pesquisas ou estão em andamento sobre os seguintes assuntos:

Desenvolvidas:

- Poda para produção de figos para mesa e indústria, em diferentes épocas do ano;
- Propagação por estaquia (tipos de estacas, ambientes, reguladores vegetais);
- Propagação por enxertia (borbulhia e garfagem);

- Desenvolvimento e produção de plantas enxertadas, e
- Pós-colheita (conservação de frutos).

Em Andamento

- Introdução e avaliação de novas variedades de figueiras;
- Avaliação de espécies e variedades de figueiras quanto à incidência de nematóides;
- Avaliação de espécies e variedades de figueiras resistentes a seca da figueira, e
- Avaliação de plantas enxertadas quanto à produção para mesa e indústria.

Referências Bibliográficas

Amaro, A. A.; Maia, M. L. **Cadeia produtiva de frutas**. São Paulo, IEA, 1998. 69 p. (Mimeogr.).

Condit, I. J. Figs Varieties: A monograph. **Hilgardia**, v.23, n.11, p.323-538. 1955.

FAO. **Crops Prodution:** FAOSTAT, 2010. Disponível em: http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor. Acesso em: 26 abr. 2010.

Gonzaga Neto et al. Avaliação de variedades de figueira (Ficus carica L.) introduzidas no Vale do Rio Moxoto em Ibimirim, Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, VII, 1984. Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v.2, p. 439-445.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Sidra. Sistema de recuperação automática. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=23. Acesso em: 26 abr. 2010.

IBRAF Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp. Acesso em: 26 abr. 2010.

IEA Instituto de Economia Agrícola Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/subjetiva.aspx?cod_sis=1. Acesso em: 26 abr. 2010.

Maiorano, J.A. **Importância Econômica da Figueira no Estado de São Paulo**. In: Corrêa & Boliani (Eds.). Cultura da figueira – do plantio a comercialização. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p. 17-24.

Pereira, F.M.; Nachtigal, J.C. **Botânica, Biologia e Cultivares de Figueira.** In: Corrêa & Boliani (Eds.). Cultura da figueira – do plantio a comercialização. Ilha Solteira: FAPESP, 1999. p. 25-35.

Histórico da ficicultura na Península Ibérica: do campo ao mercado

Rui Maia de Sousa

INRB, I.P. / L-INIA - Centro de Actividades da Fruticultura, 2460-059 Alcobaça – Portugal.

rui.sousa@inrb.pt

Introdução

A figueira comum (*Ficus carica* L.) tem sido cultivada na Península Ibérica desde tempos remotos. O figo é energético e tem um grande valor dietético. O figo desidratado foi utilizado como suplemento alimentar nos tempos difíceis da I e II Guerra Mundial.

Devido ao seu alto teor em açúcar, o figo desidratado foi durante muitas décadas utilizado para o fabrico de álcool sendo obrigatório, até meados da década de 70, a sua declaração ao Estado. O resíduo do figo destilado era utilizado para a alimentação animal. Com a inflação e com o aumento do preço da mão-de-obra, a produção de figos desidratados deixou de ser economicamente viável pelo que a cultura evoluiu para a produção de figos para consumo em fresco.

Neste trabalho pretende-se fazer uma resenha histórica da evolução da cultura da figueira, na Península Ibérica desde a década de 60 até à actualidade.

Principais regiões produtoras de figos

Até á década de 80 a produção de figos tinha como principal objectivo a produção de figos desidratados para o consumo humano, fabrico de álcool e consumo animal. As principais regiões produtoras deste figo situavam-se em zonas onde existiam microclimas que favoreciam a desidratação dos mesmos. Em Portugal, a produção estava concentrada nas regiões do Algarve, de Torres Novas e do Douro, sendo as cultivares predominantes Côtia, Mulata e Branco do Douro. Em Espanha a cultura desenvolveu-se principalmente na Extremadura (Huelva, Sevilha) e Andaluzia (Cáceres), sendo as cultivares predominantes Napolitana negra, Burjassote e Calabacita. As figueiras encontram-se dispersas por toda a Península com a particularidade, nas zonas rurais de praticamente todos os quintais terem uma figueira, o que revela a sua importância na alimentação humana.

Evolução da cultura

Área

Segundo os dados da FAO (2010), a área de figueira em Portugal em 1961 era de 300 000 hectares e em Espanha de 49 800 hectares (*Quadro* 1). Em 1971 estas áreas decresceram em relação a 1961, cerca de 33 % em Portugal e 36 % em Espanha. Em 1981 esse decréscimo atingiu os 70 % em Portugal e 55 % em Espanha. Em 1991 a área praticamente estabilizou com um decréscimo de 1% em Portugal e a Espanha teve um ligeiro acréscimo de área de 3 % em relação ao ano de 1981. Na década seguinte, a área portuguesa estabilizou nos 85 900 ha e a área espanhola voltou a descer. Actualmente, dados relativos ao ano de 2008, a área de figueiras em Portugal é de 85 500 ha e em Espanha de 23 611 ha, correspondendo a um decréscimo entre 1961 e 2008 de 71 % em Portugal e 53 % em Espanha.

Quadro 1 – Evolução da área de figueiras (ha) na Península Ibérica no período de 1961 a 2008

País / Ano	1961	1971	1981	1991	2001	2008
Portugal	300 000	200 000	90 000	85 900	85 900	86 500*
Espanha	49 800	31 900	22 400	25 900	18 958	23 611

Fonte: Elaboração própria segundo dados da FAO (2010).
* Valor estimado pela FAO.

Produção

A produção de figos em Portugal no ano de 1961 era de 270 000 ton. e a de Espanha 204 000 ton. (*Quadro* 2). No ano de 2008 a produção portuguesa estimada é de 16 500 ton. e a espanhola de 40 000 ton.. O decréscimo da produção entre 1961 e 2008 foi de 94 % em Portugal e 80 % em Espanha.

Quadro 2 – Evolução da produção de figos (ton.) na Península Ibérica no período de 1961 a 2008

País / Ano	1961	1971	1981	1991	2001	2008
Portugal	270 000	155 300	49 500	38 750	14 472	16 500*
Espanha	204 000	101 400	48 800	59 763	43 163	40 000*

Fonte: Elaboração própria segundo dados da FAO (2010).
* Valor estimado pela FAO.

A produção/ha sempre foi superior em Espanha, sendo em 1961 de 4 096 kg/ha e em 2008 de 1 694 kg/ha (*Quadro* 3). Nos mesmos anos, em Portugal a produção/ha foi de 900

kg/ha e 190 kg/ha respectivamente. Esta diferença de produtividade está relacionada com o tipo de solos utilizados, com a rega, com o subsídio atribuído e com as cultivares.

Quadro 3 – Evolução da produção/ha de figos (kg) na Península Ibérica no período de 1961 a 2008

País / Ano	**1961**	**1971**	**1981**	**1991**	**2001**	**2008**
Portugal	900	776	550	451	168	190
Espanha	4 096	3 178	2 178	2 307	2 276	1 694

Fonte: Elaboração própria segundo dados da FAO (2010).

A maioria dos solos utilizados em Portugal para a cultura da figueira não tinha aptidão para outras culturas sendo assim terrenos marginais para a fruticultura.

O objectivo principal da produção era a indústria pelo que a cultura desenvolveu-se em condições de sequeiro e em consociação com outras espécies o que origina menos produções por hectare.

O facto de a produção ser subsidiada e existir a garantia de um preço mínimo por kg originou a que a cultura fosse praticada em terrenos menos produtivos.

As cultivares utilizadas na cultura (‘Côtea’, ‘Mulata’ e ‘Branco do Douro’) foram seleccionadas não pela sua produtividade ou pelo calibre dos figos mas sim pela sua adaptação às condições de solo e clima e pelo teor em açúcar dos figos.

Técnicas culturais

Até à década de 70 a cultura era praticada de uma forma extensiva com densidades na ordem das 100 a 150 plantas /ha (10 m x 10 m – 8 m x 8 m) (*Figura* 1). A cultura era de sequeiro, com pastoreio até Abril – Maio seguindo-se gradagens cruzadas para preparar o terreno para a colheita. As figueiras estavam, maioritariamente, consociadas com a oliveira. Os figos eram varejados das figueiras, colhidos directamente do solo e colocados em tabuleiros ao Sol a secar (*Figura* 2). Os figueirais eram formados a partir de estacas de árvores mais velhas em que a plantação era efectuada em Junho (S. João). Primeiramente os animais com as alfaias e depois as máquinas e alfaias circulavam debaixo da copa das figueiras.

Figura 1 – Figueiral tradicional (10 m x 10 m).

Figura 2 – Tabuleiros para secagem do figo.

Na década de 80 as novas plantações passaram a ter uma densidade da ordem das 300 a 400 plantas/ha (6m x 5m – 5m x 5m) (*Figura* 3). A cultura continuou a ser de sequeiro, uma parte importante dos figos passou a ser colhido com a ajuda de panos de colheita e outros colhidos directamente de cima das figueiras, com a ajuda de escadas ou escadotes. Alguma produção começou a ser comercializada para o mercado da fruta fresca. Os figos continuaram a ser secos ao Sol. As máquinas e alfaias começaram a passar ao lado das figueiras.

Surgiu a cultura da beterraba sacarina, totalmente mecanizada, produzindo melaço para o fabrico do álcool, muito mais barato que o obtido a partir do figo. Foi o "fim" do ciclo figueira para produção de figos desidratados.

Figura 3 – Figueiral com compasso de 6 m x 5 m.

Figura 4 – Figueiral com em eixo central.

Depois da década de 80 a cultura passou a semi-intensiva com densidades na ordem das 600 a 1 250 plantas/ha (5 m x 3 m – 4 m x 2 m) (*Figura* 4). Passou a utilizar-se cultivares com aptidão para o mercado da fruta fresca, a cultura passou a ser de regadio com o objectivo de produzir figos lampos ou figos vindimos. Praticamente todos os figos passaram a ser colhidos de cima da árvore sem a ajuda de escadas ou escadotes. Cerca de 60 a 70% dos figos passaram a ser comercializados no mercado da fruta fresca e os restantes para transformar. Os figueirais passaram a ser plantados com árvores de viveiro, dando maior homogeneidade aos pomares. Começou-se a efectuar a poda em verde para controlo do vigor das figueiras. Começaram a surgir os primeiros problemas com pragas e doenças, principalmente devido ao

aumento do número de figueiras/ha, às cultivares utilizadas serem mais sensíveis, à cultura ser efectuada em condições de regadio e também devido às alterações climáticas.

Principais doenças

Os fungos radiculares *Rosellinia necatrix* e *Armilaria mellea*, inviabilizam a utilização de alguns terrenos para replantações.

Os fungos *Alternaria* e *Botrytis cinera*, nalgumas condições, quando não controlados, podem comprometer a produção de figos, principalmente dos lampos (*Figura* 5 e 6).

Figura 5 – Sintomas de Alternaria em figos e em folhas.

Figura 6 – Sintomas de *Botrytis cinera* em ramos e figos.

Principais pragas

A mosca do figo (*Lonchaea aristela*) tem assumido cada vez mais importância na cultura da figueira podendo nalguns casos destruir toda a produção de figos lampos (*Figura* 7).

A mosca-do-mediterrâneo (*Ceratitis capitata*) provoca estragos próximo da maturação, tendo grande importância na produção de figos vindimos (*Figura* 8).

Figura 7 – Estragos provocados nos figos pela *Lonchaea aristela*.

Figura 8 – Estragos provocados nos figos pela *Ceratitis capitata*.

A cochonilha (C*eroplastes rusci*) é importante nos pomares de figueiras próximos de olivais ou figueirais abandonados.

A lagarta da folha (*Eutromula nemorana*) tem vindo ao longo dos últimos anos a ganhar importância.

Na produção de figos frescos os pássaros podem causar prejuízos avultados, principalmente nos pomares junto a grandes centros urbanos.

A colheita

Para obter frutos de qualidade não basta plantar boas cultivares e utilizar boa tecnologia de produção, é necessário saber colher os figos. Estes, após o inicio da maturação, devem ser colhidos de dois em dois dias e se possível directamente para a embalagem onde vão ser comercializados. Os figos devem ser colhidos com pedúnculo para aumentar o poder de conservação. A colheita em geral decorre no inicio do dia enquanto as temperaturas são mais amenas. Os figos são muito perecíveis pelo que têm um baixo poder de conservação.

Comercialização

Nas décadas de 80 e 90 os figos eram comercializados em caixas com várias camadas de forma desorganizada. Devido às perdas que as frutarias tinham, os figos começaram a ser embalados em caixas com uma única camada, tendo depois evoluído para camada única e em alvéolos. Julgamos que num futuro próximo os figos serão comercializados em pequenas embalagens de 500 gr. cada, seladas, em que o consumidor não pode escolher figo a figo (*Figura* 9).

A maioria da produção é consumida no mercado interno, principalmente nos mercados de Lisboa, Madrid e Barcelona. A exportação está a aumentar a pouco e pouco, no entanto tem a competição do figo turco, a partir do inicio de Agosto, que tem preços mais baixos.

Figura 9 – Aspecto das embalagens de figo fresco.

Perspectivas futuras

A produção de figos é uma actividade secundária ou complementar em que os pomares são pequenos e dispersos o que dificulta a concentração da oferta. A associação de produtores seria benéfica para obter maior poder reivindicativo junto dos grandes supermercados.

A oferta de figos ao consumidor não é regular ao longo da campanha devido à deficiente ou inexistente rede de frio. Sendo os figos um fruto de Verão, que deveria ser consumido no dia em que foi colhido e tendo um curto período de conservação torna-se inviável, a título individual, construir um estrutura de frio, pelo que a organização comercial é fundamental.

A criação de uma marca que garanta a qualidade ao consumidor é decisiva para a rentabilidade da cultura.

A indústria transformadora é importante para o aproveitamento dos 30 a 40% dos figos que não se consomem em fresco, devido ao baixo calibre e aos defeitos. O lucro está no saber aproveitar tudo o que a figueira nos dá (folhas, figos, medula).

A figueira é generosa, quando cultivada em terrenos com aptidão para a fruticultura e quando acarinhada ela recompensa-nos com produções de qualidade. O futuro da cultura passa fundamentalmente pela organização comercial e pela dimensão para exportar.

Cultivares de figo, técnicas de condução e potenciais para o Brasil

Rui Maia de Sousa

INRB, I.P. / L-INIA – Centro de Actividades da Fruticultura, 2460-059 Alcobaça – Portugal.

rui.sousa@inrb.pt

Introdução

A procura de espécies alternativas às culturas tradicionais e a procura de finalidades diferentes para a produção obtida nessas culturas, levou ao aumento do interesse pela cultura da figueira para a produção de figos para o mercado da fruta fresca.

A figueira adapta-se a diferentes condições climáticas. Nas regiões de invernos menos rigorosos produz figos lampos e/ou vindimos, nas regiões de invernos mais rigorosos só produz figos vindimos.

É uma cultura exigente em mão-de-obra, quer para a colheita dos frutos, quer para a poda das árvores, o que pode ser um fator limitante. Para que a cultura seja rentável, é necessário que o destino da produção seja o mercado da fruta fresca. Esta exigência torna obrigatório ter árvores baixas, em que a produção é colhida sem necessidade de recorrer a escadas, ter densidades de plantação elevadas com cultivares produtivas e adaptadas à exigência do consumidor.

Ao longo deste trabalho vamos abordar a problemática das cultivares de figo e às formas de condução para uma ficicultura competitiva.

Cultivares de Figo

A cultura da figueira pode ter duas épocas distintas de produção, uma que ocorre de meados de Maio a meados de Julho, que é a época dos figos lampos e outra que ocorre de finais de Julho a meados de Setembro, que é a época dos figos vindimos.

Este tipo de produção, só é possível, quando implantamos o pomar de figueiras em boas condições de solo e clima e utilizamos material vegetal devidamente certificado, assim como técnicas culturais adequadas. Estas técnicas são completamente distintas conforme optamos pela produção de figos lampos ou pela produção de figos vindimos. Não é recomendável produzir figos lampos e figos vindimos na mesma planta.

A produção de figos lampos é viável em regiões onde não ocorram geadas tardias e que induzam precocidade. Para obter produções competitivas é importante utilizar cultivares produtivas e adaptadas às condições onde se vai instalar a cultura.

Assim, a ex-Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade, actual Centro de Actividades da Fruticultura (CAF) em Alcobaça, iniciou, em 1987, uma linha de trabalho sobre a figueira visando principalmente a prospecção de cultivares regionais para produção de figos frescos, adaptação de cultivares estrangeiras e formas baixos de condução.

Existem diferentes cultivares de figueiras, que podem produzir só figos vindimos (grupo Comum e grupo Smyrna), ou figos lampos e figos vindimos (grupo Cachopo), ou só figos lampos e para produzirem figos vindimos necessitam de caprificação (grupo S. Pedro).

Cultivares para produção de Figos Lampos

As cultivares que se utilizam para a produção de figos lampos, pertencem ao grupo S. Pedro. A cultivar portuguesa 'Lampa preta' é a mais temporã, ocorrendo o inicio da maturação na primeira quinzena de Junho. Os figos têm a epiderme violácea e tem a forma piriforme (*Figura* 1). Em condições normais são necessários 27 frutos para perfazer um kg. Nas condições de Alcobaça, esta cultivar é sensível à *Alternaria*.

Os figos da cultivar francesa 'Dauphine', iniciam a maturação na segunda quinzena de Junho. Estes têm a epiderme violácea escura e a forma arredondada (*Figura* 2). Em condições normais são necessários 16 frutos para perfazer um kg.

Figura 1 – Figos lampos da cultivar 'Lampa preta'.

Figura 2 – Figos lampos da cultivar 'Dauphine'.

Os figos da cultivar portuguesa 'Maia', iniciam a maturação na segunda quinzena de Junho. Estes têm a epiderme verde e a forma piriforme. Em condições normais são necessários 19 frutos para perfazer um kg.

Os figos da cultivar italiana 'CN250' iniciam a maturação na segunda quinzena de Junho. Estes têm a epiderme verde e a forma arredondada. Em condições normais são necessários 13 frutos para perfazer um kg.

Figura 3 – Figos lampos da cultivar ‘Maia’.

Figura 4 – Figos lampos da cultivar ‘CN 250’.

Cultivares para produção de Figos Vindimos

As cultivares que se utilizam para a produção de figos vindimos, pertencem ao grupo Comum. A cultivar portuguesa ‘Pingo de mel’ produz figos que iniciam a maturação na primeira quinzena de Agosto. Os figos têm a epiderme verde e a forma piriforme (*Figura* 5). Em condições normais são necessários 20 frutos para perfazer um kg. Nas condições de Alcobaça, esta cultivar é sensível à *Botrytis cinera*. Tem a particularidade de formar uma gota de sumo no ostíolo do figo que impede a entrada de insectos para o interior do figo. É a cultivar com melhor aptidão ao transporte devido à sua epiderme ser resistente.

Figura 5 – Figos vindimos da cultivar ‘Pingo de mel’.

Figura 6 – Figos vindimos da cultivar ‘Bêbera branca’.

A cultivar portuguesa ‘Bêbera Branca’ produz figos que iniciam a maturação na segunda quinzena de Agosto. Os figos têm a epiderme rosada e a forma alongada (*Figura* 6). Em condições normais são necessários 19 frutos para perfazer um kg. Devido ser uma cultivar de maturação serôdia, pode ter problemas de produção nos anos em que a precipitação ocorra no inicio de Setembro.

Formas de condução

Consoante o sistema cultural que utilizamos, regadio ou sequeiro, e se pretendemos produzir figos lampos ou figos vindimos, assim temos de utilizar sistemas de condução diferente e podar em épocas distintas. Com base nos trabalhos realizados e nos resultados obtidos, indicaremos em seguida algumas sugestões para este tipo de cultura.

Produção de figos lampos em regadio

O compasso de plantação aconselhável em condições normais para a produção de figos lampos é de 5 m x 2,5 m (800 árvores/ha). O sistema de condução para estas condições é o eixo baixo revestido em que os primeiros ramos estão inseridos 0,50 m acima do solo e o topo do eixo não ultrapasse os 2,20 m de altura (*Figura* 7). Os figos lampos formam-se na extremidade do crescimento do ano, no Inverno são visíveis pequenos gomos arredondados na parte terminal dos ramos pelo que não e aconselhável na poda a utilização do atarraque.

Figura 7 – Figueiras da cultivar ‘Lampa preta’ formadas em eixo central revestido.

No eixo baixo revestido os ramos devem estar distribuídos ao longo do eixo de uma forma radial e não devemos permitir que qualquer ramo tenha um diâmetro semelhante ao do eixo. Os ramos não devem ter um diâmetro e um comprimento superior ao que está abaixo dele, isto para que o eixo seja equilibrado e todo ele receba luz. Não é aconselhável que na extremidade do eixo exista mais do que um ramo dominante. O controlo da altura do eixo é sempre feito em verde, através da selecção de um ramo pouco vigoroso e se possível voltado para o quadrante dos ventos dominantes.

A poda neste sistema deve ser feita após a colheita, ou seja, em Junho/Julho. Esta intervenção em verde vai provocar a rebentação dos gomos vegetativos abaixo do corte, aumentando assim o número de ramos nos quais se vão desenvolver os figos lampos para o

próximo ano. Na poda de Inverno unicamente se eliminam ramos muito grossos ou mal situados. A eliminação de ramos deve ser completa e o corte deve ser inclinado para permitir a rebentação de novos ramos. Por vezes é necessário simplificar algumas extremidades dos ramos, devido ao elevado número de pequenos ramos, isto porque cada um irá produzir 2 a 3 figos que devem ter bom calibre.

Produção de figos lampos em sequeiro

Para a produção de figos lampos em sequeiro, sugerimos uma densidade de 416 plantas/ha (compasso 6 m x 4 m). Nesta situação o sistema de condução aconselhável é o vaso baixo com inserção das 3 a 4 pernadas a 0,50 m acima do solo. Nos primeiros anos aconselha-se a poda em verde (Maio) para formar rapidamente a estrutura da árvore. A partir da entrada em produção a poda é feita só no Inverno (Janeiro) e baseia-se num número mínimo de atarraques sobre ramos laterais e na eliminação dos ramos que estão mal situados (interior da copa e muito juntos). A poda deve ser muito moderada. Maiores intervenções devem ser feitas alternadamente, ou seja, uma parte num ano e a outra no ano seguinte, caso contrário reduzimos drasticamente a produção de figos lampos.

Produção de figos vindimos em regadio

Para a produção de figos vindimos com rega, sugerimos o compasso de 5 m x 2 m (1 000 plantas/ha). Nesta situação o sistema de condução é o eixo baixo revestido.

Os figos vindimos formam-se nos crescimentos do ano, ou seja, nos crescimentos que se iniciam em Março, surgindo nas axilas das folhas a partir de princípio de Maio.

Para este tipo de produção, interessa que o crescimento dos ramos seja longo, para assim obtermos maior número de figos, não esquecendo que o vigor excessivo retarda a maturação.

Assim, a poda em verde deve ser feita no fim de Maio, tendo como objectivo favorecer o calibre dos figos. Deve-se eliminar alguns raminhos que tenham um número excessivo de figos e que estejam a competir com outros muito próximos e a impedir a entrada de luz. Os ramos muito vigorosos devem também ser controlados nesta altura, através da eliminação do gomo terminal.

Tal como foi referido na produção de figos lampos em regadio, no Inverno (Janeiro) unicamente vamos eliminar alguns ramos que se formaram em situações não desejáveis (muito juntos e mal situados). Por vezes, é necessário simplificar algumas extremidades dos ramos, ou seja, na mesma extremidade não devem permanecer mais de 2 raminhos. Os ramos laterais não podem enfraquecer em demasia o eixo para que este não perca a dominância. O

controlo do topo do eixo deve ser feito em verde. Este tipo de poda deve basear-se sempre em atarraques sobre ramos laterais e na eliminação completa de ramos.

Produção de figos vindimos em sequeiro

Dependendo do tipo de solo e para a produção de figos vindimos em sequeiro, sugerimos o compasso de 6 m x 4 m (416 plantas/ha). Nesta situação o sistema de condução é o vaso baixo com inserção das 3 a 4 pernadas a 0,50 m acima do solo (*Figura* 8).

Figura 8 – Figueiras da cultivar 'Pingo de mel' formadas em vaso baixo.

A poda em verde realiza-se obedecendo aos mesmos princípios descritos para a produção de figos lampos, sem rega. A poda efectua-se principalmente no Inverno (Janeiro) e baseia-se em atarraques sobre ramos laterais e na eliminação dos ramos que estão mal situados (interior da copa e muito juntos). A poda deve ser equilibrada, para provocar a formação de novos ramos que vão assegurar a produção. Nesta situação não é necessário praticar a poda alternada da copa.

Perspectivas

O sucesso da produção de figos para consumo em fresco não depende só das cultivares e das formas de condução que se utilizam, depende de múltiplos factores. A produção de figos é exigente em mão-de-obra representando esta cerca de 60-70 % dos custos de produção. Ao utilizar-se cultivares mais produtivas e formas de condução que permitam formar uma sebe produtiva, os custos da mão-de-obra por quilograma de figos são reduzidos quando comparados com os custos obtidos nos sistemas de formação tradicionais.

Julgamos que algumas das cultivares referidas, depois de ensaiadas nas condições brasileiras, podem ter interesse para a cultura, assim como as formas de condução apresentadas, tornando a cultura mais promissora e mais competitiva.

Manejo da mosca-do-figo

Adalton Raga
Instituto Biológico, Rodovia Heitor Penteado Km 3, Caixa Postal 70, 13001-970, Campinas, SP, Brasil.
adalton@biologico.sp.gov.br

A "mosca-do-figo" foi detectada em 19/02/1999 atacando figos no município de Valinhos, Estado de São Paulo. Essa praga foi identificada como *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) em 20/03/1999 pelo Prof. Dr. Carlos R. Vilela, do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Na mesma época, *Z. indianus* foi coletado em caquis em início de decomposição no município de Santa Isabel, SP (VILELA *et al*., 2001).

A ocorrência da mosca-do-figo no Brasil se constituiu no primeiro registro da espécie no Hemisfério Ocidental, e por isso, era uma praga desconhecida de nossos produtores e fitossanitaristas. De origem africana, onde os danos econômicos são pouco conhecidos, no Brasil, *Z. indianus* tem causado enormes prejuízos para a ficicultura, tanto na produção destinada ao mercado interno quanto à exportação. Vilela *et al*. (2001) estimaram em 50% as perdas durante a produção de figo (Variedade Roxo de Valinhos). Esses prejuízos são maiores devido a detecção de figos infestados apenas durante as etapas de transporte e a comercialização da fruta.

A mosca-do-figo encontra-se distribuída em todo o continente africano, ilhas do Oceano Índico e Oceano Atlântico (VILELA *et al*., 2001), Índia, Paquistão e Arábia Saudita (Okada & Carson, 1983), Uruguai (GOÑI *et al*., 2001), Argentina (LAVAGNINO *et al*., 2008), Panamá e Estados Unidos (VAN DER LINDE *et al*., 2006).

Em decorrência da alta infestação e do manejo inadequado da mosca-do-figo, alguns produtores foram induzidos a colher o figo antecipadamente, prejudicando o padrão e a qualidade da fruta *in natura* comercializada no mercado interno. Caso os frutos infestados sejam comercializados, os mesmos têm seu tempo de prateleira reduzido e podem atingir condições impróprias para o consumo.

Zaprionus indianus é uma mosca de aproximadamente 2,5-3,0 mm de comprimento, de cor castanho-avermelhada, olhos vermelhos; apresenta faixas longitudinais de cor branca-prateadas na região centro-dorsal da cabeça e tórax, acompanhadas lateralmente por estreitas faixas negras. Os ovos são de coloração leitosa, apresentando filamentos. Os ovos são

colocados em pequenas massas no ostíolo do figo. Os figos podem apresentar posturas realizadas por mais de uma fêmea.

Na temperatura de 25ºC, o período médio de incubação do ovo é de 0,73 dias, o período larval é de 9,9 dias e o período pupal é de 4,8 dias, totalizando 15,4 dias a duração média de ovo a adulto (NAVA *et al*., 2007). Adultos alimentados têm uma longevidade média de 49 dias (STEIN *et al*., 2003), sendo que para a região produtora de Valinhos (SP), podem ocorrer 16,6 gerações da mosca-do-figo por ano (NAVA *et al*. 2007). As fêmeas podem colocar ao redor de 200 ovos.

No Estado de São Paulo, *Z. indianus* encontrou condições climáticas favoráveis e um amplo número de espécies hospedeiras. No entanto, apresenta apenas o figo como hospedeiro de importância econômica, onde é capaz de se desenvolver em tecidos sadios. Geralmente, as populações de *Z. indianus* se desenvolvem nos frutos em início de decomposição, preferencialmente caídos ao chão. De acordo com Souza Filho *et al*. (2002), nas condições do estado de São Paulo, já foram constatados como hospedeiros de *Z. indianus* os seguintes frutos: acerola (*Malpighia glabra*), banana (*Musa* spp.), cajá-manga (*Spondias dulcis*), caju (*Anacardium occidentale*), carambola (*Averrhoa carambola*), citros (*Citrus* spp.), goiaba (*Psidium guajava*), ingá (*Inga* sp.), jaboticaba (*Myrcia jaboticaba*), jambo (*Syzygium jambos*), manga (*Mangifera indica*), morango (*Fragaria* sp.), nêspera (*Eryobotria japonica),* pêssego (*Prunus persica*), seriguela (*Spondias purpurea*), sapoti (*Achras zapota*), tomate (*Lycopersicum esculentum*) e damasco-japonês (*Mume* sp.).

Candida tropicalis foi identificada por Gomes *et al*. (2003), a partir de figos infestados pela mosca-do-figo *Z. indianus* coletados na região de Valinhos (SP). Essa levedura presente em frutos causa crescente depreciação dos figos durante a produção e comercialização, além de atrair adultos da praga para alimentação e postura.

Raga *et al.* (2001), trabalhando em condições de laboratório, concluíram que Tebuconazole e Mancozeb inibem completamente o crescimento das colônias de *C. tropicalis*. sendo que ambos têm registro no Brasil para o controle da ferrugem da figueira (*Cerotelium fici*). Não há registro de inseticidas para o controle da mosca-do-figo no Brasil, embora os inseticidas registrados para a broca-da-figueira *Azochis gripusalis* (Lep.: Crambidae) podem ter alguma ação sobre adultos.

Outro aspecto desenvolvido por técnicos do Instituto Biológico foi o monitoramento da mosca-do-figo. Essa atividade auxilia grandemente o ficicultor porque fornece a dimensão da população no figueiral e indica a região de imigração da praga, além de auxiliar muito na captura de adultos de *Z. indianus.* Foram testados frascos adaptados a partir de recipientes

plásticos de 2 litros (tipo Pet), contendo três fileiras de quatro furos de 1,0 cm de diâmetro no terço mediano. Os frascos foram instalados junto à inserção dos ramos principais, à aproximadamente 30-50 cm do nível do solo. O uso de melaço-de-cana diluído em água a 5% + 1% de figo maduro descartado e triturado (v/v) proporcionou altas capturas, chegando em média a 184 adultos/frasco/dia. Não houve diferença significativa entre garrafas Pet verdes ou incolores (RAGA & SOUZA FILHO, 2002). Essa técnica vem sendo utilizada com sucesso pelos produtores de figo da região de Campinas e Valinhos (SP), através da densidade de nove armadilhas por grupo de nove plantas.

Outra tática importante para o manejo de *Z. indianus* é a tentativa de obstrução parcial do ostíolo, conforme estudo desenvolvido por Raga *et al*. (2003), em que o uso de etiqueta adesiva ou calda bordalesa proporcionaram a redução de 80% e 65% dos frutos infestados, respectivamente.

Para o sucesso do manejo da praga é fundamental que aliado ao uso de frascos durante toda a fase de produção, frutos infestados na figueira ou caídos ao chão seja retirados periodicamente. Da mesma forma, devem ser retirados frutos infestados de outras espécies hospedeiras no entorno dos pomares. Os frutos infestados devem ser enterrados há pelo menos 20 cm de profundidade e de preferência fora da área do figueiral.

Referências Bibliográficas

Gomes, L.H.; Echeverrigaray, S.; Conti, J.H.; Lourenço, V.M. Duarte, K.L.M. Presence of the Yeast *Candida tropicalis* n figs infected by the fruit fly *Zaprionus indianus* (Dip.: Drosophilidae). **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, p. 5-7, 2003.

Goni, B.; Calviño, F.M.; Ferreiro, M.J.; Valente, V.L.S.; Silva, L.B.; First Record of *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) in southern localities of Uruguai. **Drosophila Information Service, v. 84, p. 61-64, 2001.**

Lavagnino, N.J.; Carreira, V.P.; Mensch, J.; Hasson, E.; Fanara, J.J. Geographic distribution and hosts of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in North-Eastern Argentina. **Revista de La Sociedad Entomologica de Argentina,** v. 67, n. 1-2, p. 189-192, 2008.

Nava, D.E.; Nascimento, A.M.; Stein, C.P.; Haddad, M.L.; Bento, J.M.S.; Parra, J.R.P. Biology, thermal requirements, and estiamtion of the number of generations of *Zaprionus indianus* (Diptera; Drosophilidae) for the main fig producing regions of Brazil. **Florida Entomologist,** v.90, n.3, p. 495-501, 2007.

Okada, T.; Carson, H.L. The Genera *Phorticella* Duda and *Zaprionus* Coquillett (Diptera, Drosophilidae) of the Oriental Region and New Guinea. **Kontyû,** v. 51, n.4, p. 539-553, 1983.

Raga, A.; Gomes, L.H.; Sato, M.E. Efeito de fungicidas sobre leveduras de figos (*Fícus carica*) "in vitro". In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 34., 2001. **Anais**. São Pedro. **Fitopatologia Brasileira**¸v.26, suplemento, p. 375, 2001.

Raga, A. Mosca-do-figo. In: Reunião Itinerante de Fitossandiade do Instituto Biológico, 7., 2002, Indaiatuba. **Anais.** Campinas: 2002. P. 54-57. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/VII%20RIFIB%20anais.PDF>. Acesso em 10 mai.2010.

Raga, A.; Souza Filho, M.F. Captura de *Zaprionus indianus* (Gupta) (Dip;: Drosophilidae) em frascos plásticos com iscas alimentares na cultura do figo. **Revista de Agricultura,** v. 78, n.3, p. 323-329, 2003.

Raga, A.; Souza Filho, M.; Sato, M.E. Eficiência de porotetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) no campo. **Arquivos do Instituto Biológico,** v. 70, n.3, p. 287-289, 2003.

Souza Filho, M. F.; Prestes, D. A. O.; Sato, M. E.; Raga, A. Host plants of *Zaprionus indianus* in the State of São Paulo, Brazil. In: **International Congress of Entomology,** 21., 2000, Foz do Iguaçu, PR. Abstracts Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 294.

Stein, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. Aspectos biológicos da mosca do figo *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae). **Entomotropica**, v. 18, n.3, p. 219-221, 2003.

Van der Linde, K.; Steck, G.; Hibbard, K.; Birdsley, J.S.; Alonso, L.M.; Houle, D. First records of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae),a pest species on commercial fruits from Panama and the United States. **Florida Entomologist,** v. 89, n.3, p. 402-404, 2006.

Vilela, C.R.; Teixeira, E.P.; Stein, C.P. Mosca-africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae). In: Vilela, E.F.; Zucchi, R.A.; Cantor, F. (Eds.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil.** Ribeirão Preto: Holos, 2000. p. 48-52.

Efeitos do Ethephon (Ácido 2-cloroetil fosfônico) sobre a maturação de frutas da figueira (*Ficus carica L.*) variedade Roxo de Valinhos

Fernando Mendes Pereira[1] e José Augusto Maiorano[2]

[1] Professor Doutor Titular Aposentado da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Jaboticabal; [2] Diretor Técnico de Divisão do Escritório de Desenvolvimento Rural de Campinas – CATI.

inagrojab@yahoo.com.br

Característica varietal

A Roxo de Valinhos é praticamente a única variedade de figueira em cultivo comercial no Estado de São Paulo. Pertence ao tipo "comum" que se caracteriza por apresentar estilo longo e desenvolver frutos partenocarpicamente, atingindo a maturação com ou sem estímulo da polinização (CONDIT, 1955).

Seus figos (inflorescências do tipo sicônio), produzidos em ramos do ano (RIGITANO, 1955) mostram, quando maduros, coloração roxo-violácea escura, alcançam cerca de 7,5 cm de comprimento e pesam entre 60 e 90 gramas. São oblongo-piriformes, de pescoço curto e grosso praticamente sem limite de separação com o corpo do receptáculo. O ostíolo é grande e aberto com brácteas roxa-avermelhadas típicas.

A polpa mostra coloração róseo-avermelhada, é sucosa, macia e de sabor agridoce agradável, apresenta cavidade central e "sementes" numerosas que nas nossas condições são estéreis.

O crescimento das frutas da figueira é caracterizado por uma curva sigmoidal dupla (WEAVER, 1972) onde dois períodos de rápido crescimento são separados por um período intermediário onde pequeno ou nenhum crescimento em volume das frutas ocorre.

Estudos realizados com a variedade Roxo de Valinhos (PEREIRA, 1979) evidenciaram a existência dos três períodos de crescimento (I, II, III) com durações mínimas de respectivamente 26, 44 e 14 dias (Figura 1) bem como as características morfológicas dos figos nas diferentes fases de desenvolvimento.

O Período I ficou caracterizado por frutas em fase de crescimento intenso, desde sua formação até apresentarem flores no interior do receptáculo completamente diferenciadas, porém com cor branca. No Período II o diâmetro basal variou pouco (35,8 a 39 cm), as alterações na coloração das flores foram evidentes servindo para caracterizar as diferentes fases de crescimento neste período. As flores no final apresentaram coloração intensamente

rosadas. No Período III, embora de curta duração foi aquele em que as frutas apresentaram as mais notáveis transformações morfológicas aparentes. A epiderme mudou a cor de verde-amarelada para roxo-avermelhada e as flores mostraram coloração variável do rosado intenso ao vermelho.

Oleação

Sabe-se que, desde três séculos antes de Cristo, a aplicação de uma gota de óleo de oliva no ostíolo dos frutos em estádio de desenvolvimento próximo a maturação, estimula o crescimento e a maturação (CONDIT, 1947).

A oleação (RIGITANO, 1964) uma das mais remotas práticas culturais utilizadas para a produção de figos, consiste em se tocar levemente, com uma gota de óleo, no "olho" do figo em vias de amadurecer a fim de acelerar sua maturação. Primitivamente o único óleo usado era o de oliva, porém hoje em dia, vários óleos, principalmente o de caroço de algodão, vem sendo empregado. A operação é levada a efeito com o auxílio de um palito ou de uma haste de gramínea, geralmente a tarde, cerca de 10 a 15 dias antes da época natural de maturação do figo. Os figos tratados crescem mais rapidamente e dentro de uma semana, completam a maturação, tornando-se macios, enquanto os não oleados estão ainda atrasados.

Sabe-se que oleação é uma prática cultural de difícil execução e causa manchas escuras na região do ostíolo o que deprecia o valor dos figos e inviabiliza a exportação. Hirai, Hirata & Tada (1966) determinaram que o óleo de oliva produz etileno, principalmente quando exposto a radiação solar e que o produto desta degradação é indubitavelmente o agente estimulante da maturação.

Etileno

O etileno é um metabólito normal da planta produzido por células sadias e que exerce a regulação normal sobre a maturação dos frutos (GALSTON & DAVIES, 1972). Como o etileno é produzido em quantidades mínimas e apresenta atividade em locais que não o da produção, pode ser legitimamente considerado um hormônio vegetal.

Beale e outros, citados por Marei & Crane (1971) verificaram que um suficiente nível de açúcar é requerido como um pré-requisito para a ocorrência do aumento climatérico e do amadurecimento e que o estímulo do etileno para o desenvolvimento das frutas está associado a conversão do amido em açúcar. Burg (1962) verificou que uma resposta característica das frutas à aplicação exógena do etileno é o estímulo na formação de etileno endógeno.

Saad, Crane & Maxie (1969), considerando a pequena quantidade de etileno produzido

por uma gota de óleo de oliva e o fato de o gás não estar confinado na fruta, propõe que o etileno derivado do óleo estimula a produção endógena do etileno em apenas poucas células, próximas ao ostíolo. Se estas células forem capazes de produzir significativas quantidades de gás, uma reação em cadeia pode ser iniciada com células mais distantes do ostíolo, provocando uma resposta em toda fruta. Conseqüentemente, pode-se prever que o desenvolvimento de antocianina nas "druplets", um processo que depende de quantidades relativamente altas de açúcar, assinala um nível de açúcar na fruta, capaz de suportar o aumento da síntese de etileno e estimula o crescimento e a maturação.

Marei & Crane (1971) acreditam que a obtenção do nível cítrico de carboidratos coincide com o desenvolvimento da cor vermelha nos "druplets".

Ethephon

O Ethephon (ácido 2-cloretil fosfônico) após sua aplicação libera etileno que exerce a regulação normal sobre fitohormônios morfogenéticos tais como o desestiolamento, a iniciação floral e a maturação frutos.

A translocação do Ethephon das folhas para os frutos é rápida e principalmente para os frutos desenvolvidos em suas axilas. Nos ramos a translocação é basipetal, ou seja, caminha do ápice para a base (via floema) não apresentando ação sobre frutos localizados em posições acima do ponto de aplicação.

Nos estudos realizados com a variedade Roxo de Valinhos (PEREIRA, 1979) verificou-se que as aplicações de ethephon (250 e 500 ppm) apenas devem ser realizadas quando as flores no interior do receptáculo apresentaram coloração variável do rosado intenso ao vermelho, ou seja, no intervalo compreendido entre o terço final do Período II e o início do Período III. Nas condições estabelecidas acima o Ethephon provoca uma aceleração no período de maturação variável de 20 a 8 dias (Figura 2), sem provocar danos aos figos.

Figura 1. Fruto sem aplicação (testemunha 7º dia).

Figura 2. Fruto com aplicação de ethephon aos sete dias.

Uso Atual

Dando sequência aos estudos realizados com a variedade Roxo de Valinhos (PEREIRA, 1979) nas aplicações de ethephon (250 e 500 ppm), a técnica foi aperfeiçoadas pelos produtores e hoje é possível dizer que esta tecnologia é que tem permitido o Brasil ser um dos maiores exportadores de figo do mundo, podemos ver (Tabela 1) que a exportação desta fruta tem seu incremento de volume a partir do inicio dos anos 80 (19.000 Kg em 1978 para 318.000 kg em 1984) quando (PEREIRA, 1979) realizou a pesquisa que logo em seguida foi adotada pelos produtores e exportadores. O uso do ETHEPHON evita os períodos de "enchentes" (períodos de grande produção e preços muito baixos) assim como permite os produtores controlar o volume de figos maduros a serem colhidos de acordo com os pedidos dos exportadores, cumprindo assim com a regularidade e oferta constante da fruta ao longo de todo o período de exportação que vai de inicio de dezembro até final de maio/junho. A técnica atual consiste em diluir o ETHEPHON, na dosagem certa, transferir esta solução para um fraco de no maximo 100ml, onde é colocado na "boca" do mesmo um pedaço de espuma, com parte mergulhada na solução e parte projetando para fora da "boca", permitindo que ao contato da espuma com o fruto seja liberada a solução na fruta, Esta operação é o suficiente para induzir o processo de antecipação da maturação. A técnica recomenda que se aplique no máximo em 2 frutos por ramos, que estejam no final período II . Caso ocorra aplicação em período não adequado, o figo murcha na planta, prejudicando a produção.

Conclusão

A preocupação constante dos mercados com relação à segurança alimentar, principalmente a Europa, maior comprador do figo e outras frutas brasileiras, levou aos governos e mercados a exigir certificação dos processos de produção. Em 2001, com apoio do MAPA, CNPq, CATI, organizações dos produtores, de pesquisa e universidades, a região produtora de Campinas iniciou a elaboração e implementação das normas de Produção Integrada de Figo, que é semelhante as normas Européia hoje denominada GlobalGap. Até então o produto Ethephon não possuía registro nos órgão competente para uso em figo. Com o seu registro para esta cultura, permitiu-se que diversos produtores pudessem completar seu processo de certificação. Esta conquista aumentou as possibilidades de negócios com o figo, ampliando o mercado, pois podemos verificar na Tabela 1 está evolução, onde de 2003 para 2008 a exportação dobrou de volume em kg.

Tabela 01. Evolução da exportação de figos Frescos no período de 1972-2008.

Ano	Valor (US$-FOB)	Volume (kg)	Valor Unitário (US$)
1972	2.800	4.000	0,76
1973	2.900	4.000	0,84
1974	3.000	4.000	0,78
1975	5.100	5.000	0,94
1976	9.000	9.000	1,04
1977	12.300	10.000	1,28
1978	28.600	19.000	1,51
1979	66.200	41.000	1,63
1980	143.400	83.000	1,72
1981	232.100	135.000	1,72
1982	409.900	237.000	1,73
1983	420.300	292.000	1,44
1984	394.600	318.000	1,24
1985	462.600	383.000	1,21
1986	430.400	354.000	1,22
1987	347.900	317.000	1,18
1988	690.300	618.000	1,12
1989	703.000	651.000	1,08
1990	591.000	540.000	1,09
1991	702.000	578.000	1,21
1992	914.000	625.000	1,46
1993	857.000	653.000	1,31
1994	921.000	625.000	1,47
1995	1.252.000	602.000	2,08
1996	1.739.000	662.000	2,63
1997	1.599.000	679.000	2,36
1998	1.438.000	657.000	2,19
1999	1.541.000	750.000	2,35
2000	1.268.000	707.000	1,79
2001	1086.000	633.000	1,72
2002	1.109.000	638.000	1,74
2003	1.673.956	815.312	2,05
2004	2.109.142	910.263	2,31
2005	3.568.274	1.295.764	2,75
2006	4.676.016	1.422.857	3,28
2007	6.579.667	1.598.847	4,11
2008	7.247.590	1.644.584	4,40

Fontes: DECEX (MICT) IBRAF-2010

Referências Bibliográficas

Burg, S. P. Physiology of Ethylene Formation. *Plant Physiol.* Bethesda, 13: 265-302, 1962.

Condit, I. J. The Fig. Massachusetts, Chronic Botanic Co Waltam, 1947. 222 p.

Condit, I. J. Fig Varieties: a monograph. *Hilgardia*, Berkeley, 11: 323-538, 1955.

Galston, A. W. & DAVIES, P. J. *Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal.* São Paulo, Universidade de São Paulo, 1972.

Hirai, J.; Hirata, N.; Tada, H. Effect of oleification on hastening the maturity of fig fruit. I. On the time of application and kinds of oils. *J. Jap Soc. Hort. Sci.*, Tokio, *35:* 354-360, 1966.

Marei, M. & Crane, J. C. Growth and respiratory response of fig (*ficus carica L. cv. Mission*) fruits to Ethylene. *Plant Physiol.*, Baltimore, *48*: 249-254, 1971.

Pereira, F. M. Efeitos dos Reguladores de Crescimento Ethephon e Geberilina, sobre a maturação de frutas da figueira (Ficus carica L.), variedade Roxo de Valinhos. Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1979. 91p. (Tese de Livre Docência).

Puech, A. A. & Crane, J. C. Translocation of Ethephon in Fig (*ficus carica L.*) Shoots. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, Mount Vernon, *100*(4): 443-446, 1975.

Rigitano, O. *A figueira cultivada no Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ-USP, 1955. 59p. (Tese de doutoramento).

Rigitano, O. *Instruções para a cultura da figueira*. Campinas, Instituto Agronômico, 1964. 30p. (Boletim Técnico, 146).

Saad, F. A.; Crane, J. C.; Maxie, E. C. Timing of olive oil application and its probable role in hastening maturation of the figs fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, Geneva, *94:* 335-337, 1969.

Weaver, R. J. *Plant growth substances in agriculture.* California, University of California, 1972.

Fisiologia Pós-Colheita

Fabiana Fumi Sasaki[1]; Ricardo Alfredo Kluge[2]

[1]Pós-doutoranda do Departamento de Ciências Biológicas, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESALQ-USP. [2]Prof. Associado do Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ-USP

fsasaki@esalq.usp.br

Introdução

O Brasil apresenta elevados níveis de perdas pós-colheita, segundo estimativas, estes valores representam entre 30 e 40% da produção anual de frutas e hortaliças (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO, 2004). As principais causas das perdas pós-colheita são fisiológicas, físicas, devidas a temperatura, umidade, estresses mecânicos, embalagens inadequadas, não observância da cadeia do frio, e falta de informação, dentre outros fatores.

A compreensão da fisiologia pós-colheita dos frutos tem um papel importante na redução das perdas, pois através do controle dos processos fisiológicos pode-se melhorar a manutenção da qualidade dos frutos.

Aspectos Fisiológicos Pós-colheita

Respiração

Os frutos após serem colhidos permanecem vivos e a respiração é um dos principais processos fisiológicos que continuam ocorrendo. Nesta etapa, a respiração é realizada graças às reservas acumuladas pelo fruto, uma vez que este não está mais ligado à planta. De maneira geral, a taxa de deterioração de um produto colhido é proporcional à sua taxa respiratória.

Quanto ao padrão respiratório, os frutos podem ser classificados como climatéricos ou não climatéricos. Os frutos climatéricos apresentam, durante uma fase distinta de seu desenvolvimento, elevação significativa na respiração e produção de etileno, e desde que colhidas no seu estádio ideal, são capazes de completar seu amadurecimento quando destacados da planta. Por outro lado, nos frutos não climatéricos não se verifica tal aumento na taxa respiratória e produção de etileno, por isso, estes devem ser colhidos quando atingirem a completa qualidade comestível, uma vez que não possuem a capacidade de completar o amadurecimento fora da planta. São exemplos de frutos climatéricos: maçã, abacate, banana, pêssego, mamão e caqui. Como exemplos de frutos não climatéricos temos: abacaxi, uva, framboesa e cereja.

Em relação ao comportamento respiratório do figo, existem divergências entre autores. De acordo com Kader (2002), o figo é considerado um fruto climatérico, enquanto Ryall e Pentzer (1982) classificam o figo como produto não-climatérico. Segundo Souza (2007) devido às baixas taxas de produção de etileno e ao discreto comportamento climatérico, o figo deve ser colhido no estádio ótimo de amadurecimento, caso contrário os frutos não atingirão características de qualidade adequadas para comercialização.

Etileno

O etileno (C_2H_4) é um hormônio vegetal atuante em fases diversificadas, como crescimento, desenvolvimento e senescência, mas principalmente no amadurecimento de frutos climatéricos. Os frutos não climatéricos, também produzem etileno, porém em menor quantidade.

A síntese de etileno pode ser induzida por fatores externos como elevação da temperatura e injúrias mecânicas, promovendo sua atuação em sítios específicos nas células, usualmente ativando ou inibindo enzimas do ciclo metabólicos dos tecidos. O etileno contribui para biossíntese de enzimas envolvidas em alterações bioquímicas e fisiológicas.

O etileno, uma vez produzido endogenamente, se liga aos seus sítios receptores, localizados principalmente nas membranas do retículo endoplasmático, atuando como mensageiro químico e desencadeando uma série de respostas fisiológicas, dentre elas o amadurecimento de frutos climatéricos. Além de induzir o amadurecimento, o etileno está envolvido com as sinalizações para os tecidos vegetais enfrentarem condições de estresses, como danos de temperaturas extremas e ataque de fitopatógenos. Assim, há a necessidade do etileno atuar, sendo que o bloqueio de sua atuação pode levar a um amadurecimento irregular e/ou maior sensibilidade às podridões pós-colheita e certos distúrbios fisiológicos.

Transpiração

Como a maioria dos frutos e hortaliças possui entre 80 a 95% de água (em relação ao peso) e a umidade relativa dos espaços intercelulares é muito próxima de 100%, a tendência é quase sempre do vapor d'água escapar destes espaços, através do processo de transpiração. Este processo ocorre justamente porque a umidade relativa do ambiente onde se encontram é freqüentemente menor que 100%.

A intensidade da perda de massa fresca pelo processo transpiratório pode ter importância substancial durante o armazenamento e comercialização dos frutos, pois, em

alguns casos, as elevadas perdas de matéria fresca resultam no murchamento e perda de firmeza tendo como conseqüência a perda de qualidade. Segundo Chitarra e Chitarra (2005) perdas de massa entre 5 a 10% são suficientes para reduzir a qualidade da maioria dos frutos.

Neves et al (2002) observaram que a perda de massa após 7 dias foi de aproximadamente 20% em figos cv. Roxo de Valinhos armazenados a -0,5°C e 85-90%UR. Souza (2007) observou perdas de massa em torno de 5,5% em figos da mesma cultivar armazenados a 10°C durante 4 dias.

Danos Mecânicos

Durante as diferentes etapas de manuseio pós-colheita os frutos são submetidos a estresses mecânicos variados de compressão, impacto, abrasão e corte que contribuem para a redução da qualidade final do produto. Os estresses mecânicos provocam aumento da produção de etileno e da atividade respiratória, degradação de ácidos orgânicos e pigmentos, alteração na composição dos compostos voláteis que determinam aroma e sabor dos frutos. Os danos causados aos frutos normalmente iniciam durante a colheita e o transporte, e podem também facilitar a penetração de patógenos causadores de podridões.

O uso de embalagens adequadas para os frutos contribui para redução das perdas pós-colheita, principalmente, pela diminuição dos danos mecânicos. Além da proteção, as embalagens são responsáveis por facilitar o transporte, melhorar a exposição dos frutos e podem trazer informações sobre o produto.

Distúrbios fisiológicos

Os distúrbios fisiológicos são respostas metabólicas dos vegetais a condições de estresse causadas por fatores diversos como desequilíbrio nutricional ou hídrico, temperatura (baixa ou alta), atmosfera de armazenamento entre outros, que têm condições incompatíveis com a fisiologia do produto.

Os distúrbios fisiológicos por desequilíbrio nutricional ou por condições ambientais adversas no campo, usualmente, só manifestam seus sintomas no armazenamento refrigerado ou após a retirada do produto desse armazenamento para o ambiente normal. Alguns distúrbios também podem desenvolver-se durante o armazenamento em condições de temperatura ou concentrações de CO_2 e O_2 desfavoráveis ao produto.

Estes distúrbios fisiológicos acarretam na modificação no sabor, odor e na aparência, que são componentes importantes da qualidade dos frutos.

Tecnologias para Conservação Pós-colheita

O armazenamento em baixas temperaturas (refrigeração) tem sido considerado como o método mais eficiente para manter as qualidades da maioria dos frutos, devido aos seus efeitos na redução da respiração, transpiração, produção de etileno, amadurecimento, senescência e desenvolvimento de podridões.

Segundo a lei de Vant'Hoff, cada aumento de 10°C na temperatura (dentro de uma faixa biológica) há um incremento de duas a três vezes na velocidade das reações metabólicas, e conseqüentemente, diminui a sua vida pós-colheita.

Entretanto, somente a baixa temperatura pode ser insuficiente para retardar as mudanças na qualidade dos frutos. Por isso, devem-se utilizar técnicas complementares a refrigeração para manutenção da qualidade dos frutos.

Técnicas como a atmosfera modificada e controlada vem sendo utilizadas em vários frutos com o objetivo de manter os atributos de qualidade, minimizar a perda de massa fresca, suprimir o desenvolvimento de patógenos e aumentar o período de conservação dos produtos mantidos sob refrigeração. Podem ser definidas como armazenamento realizado sob condições de composição da atmosfera diferente daquela presente na atmosfera do ar normal. Para a obtenção de atmosfera modificada pode-se recorrer a diversos métodos, tais como: manter o produto em embalagens com filmes plásticos e utilizar ceras ou similares. A atmosfera modificada mais adequada é aquela que propicia uma concentração de O_2 suficientemente baixa para retardar a respiração, porém mais alta que a concentração crítica que inicia a respiração anaeróbica. O controle da atmosfera tem os mesmos princípios da atmosfera modificada, porém difere quanto ao grau de controle dos níveis de O_2 e CO_2 durante o armazenamento, os quais devem, através de monitoramento, ser mantidos em valores constantes e toleráveis para cada tipo de fruto.

O 1-metilciclopropeno (1-MCP), descoberto em 1995, é um composto análogo ao etileno e é reconhecido por bloquear o sítio de ação do etileno, atrasando o amadurecimento e a senescência de diversos frutos, tendo já aplicações comerciais para maçã, goiaba, banana, ameixa e caqui.

Outras tecnologias podem ser citadas como: o uso de tratamentos térmicos como condicionamento térmico, aquecimento intermitente e choque a frio; aplicação de reguladores vegetais como o ácido salicílico e ácido giberélico; e aplicação de cloreto de cálcio. Porém, estas tecnologias não atingiram nível de desenvolvimento para uso comercial.

Referências Bibliográficas

Chitarra, M.I.F.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manejo. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

Cortez, L.A.B.; Honório, S.L.; Moretti. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Embrapa Hortaliças - Brasília: Embrapa Informaçãoes Tecnológicas, 2002. 428p.

FNP Consultoria & Comércio. **Agrianual**: anuário estatístico da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2004. 498p.

Hardenburg, R.E.; Watada, A.E.; Wang, C.Y. **The commercial storage of fruits, vegetables, and florist, and nursery stoks**. Washington: USDA, 1986. 130p. (USDA Agriculture Handbook, 66).

Kader, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Davis: California. Division of Agriculture and Natural Resources- University of California, 1992. 296p.

Kluge, R.A.; Nachtigal, J.C; Fachinello, J.C.; Bilhalva, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed., Campinas.: Rural, 2002. 214p.

Ryall, A.; Pentzer, W. T. **Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables.** 2 ed., v. 1 e 2. USA: The Saybrook Press Inc. 1982.

Souza, F.C. **Efeito da atmosfera modificada e da variação de temperatura durante armazenagem na qualidade do figo 'Roxo deValinhos'**. 2007. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

Neves, L.C.; Rodrigues, A.C.; Vieites, R.L. Polietileno de baixa densidade (PEBD) na conservação pós-colheita de figos cv. 'Roxo de Valinhos'. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 24, n.1, p. 57-62, abril 2002.

Resfriamento e Armazenamento Refrigerado

Bárbara Teruel[1]

[1]Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, SP.

barbarat@feagri.unicamp.br

Introdução

As frutas continuam vivas após a colheita, liberando energia e respirando, como conseqüência da atividade metabólica, e, a velocidade das transformações pós-colheita está diretamente relacionada à temperatura. Por isso, após a colheita, estas devem ser submetidas ao resfriamento rápido, de modo a reduzir a taxa respiratória. Os frutos de figo possuem alta perecibilidade e vida útil de, no máximo, 10 dias, o que exige que haja um intervalo de tempo curto entre a colheita, as operações de beneficiamento, o resfriamento, armazenamento e transporte até os centros de comercialização. As perdas de esta fruta estão relacionadas, basicamente, à manuseio inadequado durante a colheita e transporte até a unidade de beneficiamento, a falta de padronização na classificação, uso de embalagens inadequadas, transporte inadequado, falta de resfriamento e transporte inadequado, sem refrigeração.

Apresentam-se a discussão sobre aspectos relacionados à cadeia do frio aplicada ao figo; a temperatura e umidade relativa do ar; sistemas de resfriamento rápido; câmaras de armazenamento; custos de resfriamento e ferramentas de auxílio a processos de resfriamento e armazenamento.

Cadeia do Frio e Vida Útil

A vida útil de produtos hortícolas pode ser definida como o tempo, após a colheita, em que os produtos mantêm os padrões de qualidade exigidos pelo mercado e adequados à comercialização.

O aumento da vida útil pode ser conseguido de várias formas: aplicação de técnicas de resfriamento rápido, armazenamento refrigerado, armazenamento com atmosfera modificada e/ou controlada, processamento mínimo, uso de filmes comestíveis, congelamento e tratamentos térmicos.

Os sistemas de resfriamento rápido formam parte da chamada **cadeia do frio**, a qual pode ser definida como o conjunto de sistemas e equipamentos que garantem que os produtos sejam mantidos à temperatura e umidade relativa recomendada, após a colheita e beneficiamento e até a comercialização. Compõem esta cadeia, além dos sistemas de

resfriamento rápido, as câmaras de armazenamento refrigerado, o transporte frigorificado (terrestre, aéreo, marítimo ou ferroviário), as gôndolas, balcões frigorificados e geladeiras. No Brasil, de forma geral, a cadeia do frio não está estabelecida para nenhum produto, sendo a cadeia da maça uma exceção, e a infra-estrutura é praticamente inexistente ou inadequada, tanto nas propriedades agrícolas, como em outras partes da cadeia.

A qualidade e frescor do produto são elementos essenciais para a comercialização e aumento das vendas, melhorando a relação do custo e satisfação do cliente. A qualidade não vai aumentar com nenhum dos tratamentos e práticas que sejam aplicadas após a colheita, porém, a velocidade de perda desta irá diminuir, permitindo que os atributos se mantenham por um tempo maior.

O resfriamento dos produtos após a colheita e beneficiamento, deve ser o primeiro passo, que no caso do figo deve ser feito com ar forçado, devido às características da fruta. A técnica de resfriamento rápido com ar forçado está associada à diminuição da temperatura, retirando grande parte da parcela de carga térmica do produto, levando este até temperaturas próximas daquela de conservação. Vale destacar que, o deterioro dos produtos hortícolas pode ocorrer tanto, submetido a temperaturas de 25ºC ou mais durante um intervalo de tempo curto, como se está armazenado em câmara refrigerada, em que demore uma semana para atingir a temperatura de 1ºC, o que destaca a necessidade do resfriamento rápido.

Ao diminuir a carga térmica do produto, os sistemas de refrigeração das câmaras de armazenamento podem ter capacidade de refrigeração menor, o que contribui para a diminuição dos custos de resfriamento. A aplicação de resfriamento rápido tem se tornado também, em alguns países, importante estratégia de marketing, sendo associada pelos consumidores a produtos frescos e de qualidade.

A influência do atraso, ou a falta, do resfriamento após a colheita, na qualidade e vida útil dos produtos, tem sido quantificada em pesquisas, mostrando ter havido perda significativa de atributos de qualidade, como a firmeza (NUNES et al, 1995; Lallu et al., 2000; Brackmann et al., 2001; Mitchell, 2002).

Temperatura e Umidade Relativa do Ar Resfriado

Os processos metabólicos das frutas estão diretamente relacionados com o calor. A taxa de respiração está associada com as variações da temperatura. Reduzir a temperatura desses produtos hortícolas desacelera seus processos de respiração, amadurecimento e senescência, aumentando-lhes a vida útil.

A redução da temperatura também favorece a redução do desenvolvimento de microorganismos, assim como fungos e bactérias que provocam as podridões e podem deixar resíduos tóxicos. O figo é classificado por algumas literaturas como climatérico e em outras como não climatérico, deduzindo-se que há uma influencia da variedade da fruta no padrão climatérico. Já outros trabalhos têm definido o padrão respiratório destas frutas como moderadamente climatérico (Kader, 2002).

Na medida em que a temperatura aumenta, a taxa respiratória de figo variedade Roxo de Valinhos, figos pode aumentar de 21,5 a 207,8 mg CO2 $kg^{-1}.h^{-1}$, para temperaturas variando entre 4 a 27ºC (Sarria & Honorio, 2004).

A temperatura recomendada para o armazenamento de um determinado produto depende da origem deste produto, do seu ponto de colheita, variedade, e grau de maturação. A temperatura de armazenamento deve ser escolhida com muito cuidado, pois temperaturas acima da recomendada provocam aumento da taxa respiratória e temperaturas inferiores às recomendadas podem provocar danos pelo frio.

Os danos pelo frio, dependendo da intensidade, podem se tornar irreversíveis provocando a perda do valor comercial dos produtos. Temperaturas abaixo das permitidas provocam rompimento da parede celular, assim como alterações metabólicas, resultando no aparecimento de defeitos, como manchas e depressões, a falta de firmeza, entre outros. Dependo do tipo de produto, a susceptibilidade a baixas temperaturas pode ser alta ou moderada. O figo, por ser uma fruta de clima temperado, devem ser resfriados e armazenados a temperatura de 0ºC.

A umidade relativa do ar de resfriamento é outro parâmetro que não deve ser descuidado, pois afeta a qualidade a vida útil dos produtos. Frutas frescas, além de ser mantida a temperatura recomendada, devem ser mantidas com a umidade relativa do ar dentre 85 e 98%, reduzindo-se assim a transpiração e como conseqüência as perdas de peso.

A perda de peso (massa) de frutas frescas é um fato esperado, pois estas contem, em geral, teor de água entre 75 e 95%. A perda de água afeta principalmente a aparência, podendo afetar o sabor, o aroma e a textura. Dependendo do produto, mesmo com baixos valores de perdas de peso, este pode tornar-se não comercializável. O teor de água de figo, independente da variedade, está em torno de 80%. Figos da variedade `Roxo de Valinhos` possuem teor de água entre 83 e 85%, dependendo do estágio de maturação (Sarria & Honorio, 2004**).**

A manutenção da umidade relativa do ar dentro dos limites recomendados pode ser feita através de umidificadores na câmara de armazenagem; regulação da movimentação do

ar; uso de barreiras de umidade na câmara de armazenagem ou no transporte frigorificado e; uso de resfriamento rápido.

Uma prática usual entre os atacadistas é molhar o chão das câmaras ou até mesmo os produtos com água. Mas isto não é aconselhável, pois pode ocasionar a umidificação excessiva do piso e o acúmulo de água, assim como o umedecimento das embalagens não impermeáveis favorecendo o desenvolvimento de fungos e bactérias e a perda de resistência estrutural das embalagens. Por outro lado, torna o piso liso, facilitando o deslizamento no carregamento e descarregamento dos produtos.

A medição da temperatura tanto do ar como dos produtos, é necessária, uma vez que é apenas através destas medições que poderão ser tomadas as decisões. O sistema de refrigeração, já contempla um sensor de temperatura do ar, que é posicionado dentro da câmara, próximo dão retorno do ar ao evaporador. Os valores de temperatura nesta posição são o utilizados pelo sistema de controle *on/off* (liga/desliga), para desligar ou ligar o compressor, por comparação com o *set point* estabelecido para a temperatura do ar. Isto é ainda uma limitação dos sistemas de refrigeração e das câmaras refrigeradas, pois na verdade o que se estabelece dentro da mesma é um perfil heterogêneo de temperatura e velocidade do ar.

Por outro lado, a temperatura do ar pode estar naquele valor indicado pelo instrumento, porém, isto não significa que os produtos tenham atingido esta mesma temperatura na polpa. A diferença entre a temperatura do ar e a temperatura das frutas pode chegar a mais de 50% do valor desejado, estes dados têm sido comprovados por diversos estudos.

Os instrumentos e sensores para medir a temperatura podem ser acoplados a um sistema de aquisição de dados para registrar a temperatura em tempo real e tomar as decisões, por exemplo, de retirada da carga, ou até mesmo, de inversão da posição dos paletes.

Outro aspecto importante e que deve ser tomado em consideração é a calibração periódica dos sensores e instrumentos, pois com o tempo o funcionamento é afetado por diversos fatores, implicando em erros maiores que aquele indicado pelo fabricante, e como conseqüência tanto a atuação do sistema de controle como as definições de quando retirar os produtos estará sendo feita encima de valores de temperatura incorretos.

Sistemas de Resfriamento Rápido

O resfriamento rápido é um método que objetiva a retirada do calor do produto após a colheita e operações de beneficiamento e antes que seja armazenado em câmaras frigoríficas

ou transportado. Este processo pode ser realizado em tempos razoavelmente curtos, que vão desde minutos até algumas horas.

Entre os diferentes sistemas que existem na atualidade, para realizar o resfriamento rápido de frutas e hortaliças, encontram-se: resfriamento com ar forçado (*forced air cooling*), resfriamento com água gelada (*hydrocooling*), resfriamento com gelo (*ice cooling*) e resfriamento a vácuo (*vacuum cooling*) (ASHRAE, 1994; Kader, 2002; Cortez et al, 2002; Mitchell, 2002).

O método de resfriamento deve ser escolhido em dependência da perecibilidade e requerimento de refrigeração do produto, sua adaptabilidade ao método, disponibilidade de instalações e equipamentos, adequada compatibilidade entre o método usado e embalagens, temperatura do produto após a colheita, quantidade e valor agregado do produto, mercado, dentre outros fatores. Um método de resfriamento inadequado ao tipo de produto pode provocar danos, tornando-os impróprios para o consumo e comercialização. Em geral os sistemas de resfriamento se encontram nas unidades de beneficiamento ou em centrais de distribuição.

Para o resfriamento de figos, o método recomendado é de ar forçado, devido à intolerância da fruta ao contato com água. Este método consiste em colocar os paletes de embalagens contendo os produtos dentro de uma estrutura em forma de túnel, também conhecida como túnel californiano, por cima da qual se coloca uma lona e no extremo um ventilador. O ventilador trabalha como exaustor, criando-se uma diferença de pressão entre a face externa e interna dos paletes. O ar frio é insuflado pelo evaporador da câmara frigorífica.

Os sistemas de resfriamento com ar forçado usam ventiladores centrífugos ou axiais que succionam o ar resfriado através das embalagens contendo as frutas. Os ventiladores são selecionados atendendo aos critérios da vazão de ar requerida e perda de pressão estática. Estas condições são fixadas pelo tipo e quantidade de produto que será resfriada, arranjo (volume de caixas, tipo de empilhamento, tipo de embalagem e taxa de resfriamento). Estes sistemas devem ser instalados dentro de câmaras frigoríficas, que podem já existir na propriedade ou serem construídas para este fim, podendo ter as duas funcionalidades. As pressões são de aproximadamente 0,6 a 7,5 MBar.

Estes sistemas de resfriamento apresentam vantagens como, a montagem e operação são relativamente simples, e operam com custo relativamente baixo. Mas quando o produto precisa ser resfriado muito rapidamente, o ar forçado pode-se tornar mais caro que outros métodos de resfriamento. A eficiência nos sistemas de resfriamento com ar forçado pode ser baixa se o projeto e operação forem inadequados. Quando não há uma operação correta do

sistema, abertura desnecessária das portas ou a lona não é corretamente colocada o sistema pode-se tornar menos eficiente.

Para que o resfriamento com ar forçado seja eficiente, as embalagens devem ser colocadas com a maior área de aberturas voltada para o sentido do fluxo de ar e esta deve ser suficiente para permitir a troca de calor entre o produto e o ar resfriado, assim como o escoamento do ar pelo leito de produtos (ASHRAE, 1994; Mitchell, 2002; Cortez et al, 2002; Kader, 2002).

Figo `Roxo de Valinhos´ (48 caixas contendo 96 kg de frutas), foram resfriados com ar forçado em caixas de papelão, tipo exportação, com 3,8% de área efetiva de abertura (taxa de ar de $2{,}8 \times 10^{-3}$ m^3 s^{-1} kg^{-1}). Segundo os autores, o tempo de sete-oitavos de resfriamento foi em média de 100 min (Sarria et al., 2006).

Estes sistemas possuem grande potencial de aplicação no Brasil, sempre que sejam seguidas as recomendações de uso para tornar o sistema mais eficiente.

Câmaras de Armazenamento

As câmaras de armazenamento refrigerado podem ser definidas como um espaço fechado, com isolamento térmico, no qual se encontra um sistema de refrigeração que mantém o ar resfriado à temperatura de conservação, pré-estabelecida, sempre inferior à temperatura externa da câmara. Quanto ao tipo de construção estas podem ser alvenaria convencional ou de painéis pré-fabricados.

A capacidade de uma câmara de armazenamento é definida em função de fatores como: o tipo de produto; o tipo de embalagem; o espaço necessário entre o produto, as paredes e o corredor; a altura máxima do empilhamento e as dimensões das empilhadeiras.

Para manter baixas temperaturas na câmara de armazenamento se faz necessário retirar continuamente o calor que penetra na câmara assim como o calor dos produtos armazenados, a chamada carga térmica. Para retirar este calor é necessário um sistema de refrigeração, o qual é composto por um evaporador, compressor, condensador e válvula de expansão termostática.

O evaporador é constituído basicamente por uma serpentina por onde circula o refrigerante (substancia com capacidade para absorver o calor do meio e mudar de líquido para vapor), e um ventilador que força o ar a passar através desta. Quando o refrigerante evapora a temperatura na parede da serpentina diminui, até valores próximos da temperatura de evaporação do refrigerante, diminuindo assim a temperatura do ar que é circulado pelo

ventilador através da serpentina, até atingir a temperatura de resfriamento ou armazenamento, pré-estabelecida previamente no termostato.

O compressor succiona então o refrigerante do evaporador e eleva a pressão de descarga deste para enviá-lo para o condensador, onde o refrigerante passa de estado de vapor para o estado líquido. Entre a saída do condensador (líquido a alta pressão) e a entrada do evaporador (baixa pressão), é situada a válvula de expansão termostática, que tem a função de regular, através de uma pequena abertura, a quantidade necessária de refrigerante ao evaporador.

A quantidade de calor retirada pelo evaporador é chamada de capacidade frigorífica (kcal h^{-1}, kJ, J), a qual é sempre uma quantidade próxima da carga térmica a ser retirada da câmara. Se a capacidade frigorífica do equipamento for menor que a carga térmica a ser retirada da câmara, o equipamento frigorífico não será capaz de retirar todo o calor, e a manutenção da temperatura da câmara no nível desejado não será possível.

Além dos elementos mencionados uma série de acessórios e controles forma parte do sistema de refrigeração, dentre eles: pressostato, visor de óleo e de líquido, válvulas de segurança e termostatos (ASHRAE, 1994**).**

Para o armazenamento das frutas, além da temperatura e umidade relativa adequada, aspectos como a compatibilidade de armazenamento de diferentes produtos; o projeto das embalagens adequado ao produto e tipo de resfriamento e paletização, assim como a sanitização e a correta manutenção dos equipamentos, devem ser contemplados.

Tempo de Resfriamento

O tempo de resfriamento dos produtos hortícolas depende de muitos fatores, dentre eles o coeficiente de transferência de calor, diferença de temperatura entre o produto e o meio de resfriamento, propriedades termofísicas dos produtos e do meio de resfriamento, tamanho e geometria dos produtos, características e tipo do meio de resfriamento, tipo de embalagens e arranjo dos produtos dentro da embalagem.

Para quantificar a eficiência do processo de resfriamento, tanto em termos de tempo como de temperatura, são empregados os parâmetros de tempo de meio resfriamento (*half-cooling time*) e tempo dos sete-oitavos do resfriamento (*seven-eights cooling time*). Estes parâmetros estão relacionados com o tempo necessário para resfriar comercialmente os produtos, e pode ser expresso em horas ou minutos.

O tempo de meio resfriamento é o tempo necessário para que o produto diminua a temperatura desde seu valor inicial até uma temperatura próxima da temperatura do meio de

resfriamento. O tempo de sete-oitavos é o tempo necessário para resfriar o produto 7/8 da diferença entre a temperatura inicial e a temperatura do meio de resfriamento (ASHRAE, 1994).

Custos de resfriamento

Um aspecto importante a ser considerado em sistemas de resfriamento são os custos envolvidos, os quais podem variar significativamente entre os diferentes sistemas de resfriamento. Estudos têm demonstrado que os sistemas de resfriamento com ar forçado são mais econômicos (menores custos e consumo energético), se comparados com os sistemas de resfriamento com água gelada e câmaras de estocagem. Os custos envolvendo os sistemas de resfriamento com ar forçado podem ser menores se utilizados unicamente para o resfriamento rápido dos produtos, e depois estocados em câmaras de resfriamento até ser transportados para sua comercialização (KADER, 2002). Entre os principais fatores que afetam os custos de resfriamento encontram-se: quantidade de horas de operação, a temperatura do meio de resfriamento e tipos de embalagem.

Por outro lado, a manutenção dos equipamentos frigoríficos dentro dos parâmetros adequados de operação, assim como a manutenção e operação adequada das câmaras de armazenamento tem uma relação direta com o consumo de energia elétrica. Este consumo de energia pode ser maior ou menor dependendo da operação. A capacidade frigorífica e o consumo de energia do equipamento frigorífico são afetados consideravelmente pelas duas temperaturas (ou pressões) em que o sistema opera: temperatura e pressão de evaporação e temperatura e pressão de condensação. A temperatura de evaporação deveria ser a mais alta possível e ao contrário a temperatura de condensação a mais baixa possível.

O conhecimento dos custos envolvidos no processo de resfriamento, junto às vantagens que possuem do ponto de vista da conservação da qualidade pós-colheita e o tempo de comercialização, podem levar gradualmente os produtores do Brasil, à implantação de sistemas de resfriamento rápido.

Ferramentas de auxílio a processos de resfriamento e armazenamento

Com o objetivo de auxiliar o entendimento do processo de resfriamento e conservação de frutas e hortaliças, foi desenvolvido o software Coolsys, disponível para *download*, na página da Faculdade de Engenharia Agrícola (http://www.feagri.unicamp.br/agripaginas.php), e foi parte de um projeto financiado pela FAPESP.

O Coolsys está divido em dois módulos: **Módulo I-Condições de Armazenamento, Embalagens e Propriedades Térmicas e Físicas, e Modulo II-Cálculo e Simulação de Processos de Resfriamento.** O módulo de armazenamento contém informações referentes às condições recomendadas para o armazenamento de produtos hortícolas (frutas e hortaliças). O usuário pode acessar, através de janelas iterativas, as informações sobre a temperatura, umidade relativa e tempo recomendado para o armazenamento, tipo de sistema de resfriamento recomendado, padrão respiratório, sensibilidade ao etileno, além da possibilidade de obtenção de lista de produtos compatíveis para armazenamento. O módulo de embalagens contém um banco de informações de embalagens disponíveis no mercado nacional, dentre elas: tipo de material da embalagem, tipo de produto e quantidade embalado, dimensões e área efetiva de aberturas. No módulo de propriedades térmicas e físicas estão agrupadas algumas informações sobre os produtos disponíveis, como: calor específico, calor latente e teor de água.

O Módulo II, possibilita o cálculo e simulação do processo de resfriamento, sendo necessário para tanto que o usuário forneça os dados do seu processo, como a temperatura e a velocidade aproximada do ar de resfriamento; a temperatura inicial e dimensão característica e do produto, as dimensões da embalagem palete e a quantidade de produto por unidade. Além destas informações o usuário define o sentido do escoamento do ar e o critério de parada dos cálculos (meio o sete-oitavos do resfriamento, ou, um tempo definido). A tela de entrada dos dados contém figuras ilustrativas para auxiliar o entendimento. Logo esta entrada de dados, o programa executará os cálculos em alguns segundos, abrindo-se na tela do computador, uma pasta de planilhas Excel, contendo gráficos e tabelas, da temperatura do ar e dos produtos, em diferentes posições da embalagem e instantes de tempo.

O Coolsys é uma ferramenta de ordem prática, com interface homem-máquina amigável e de fácil entendimento, que não pretende substituir a experimentação, mas sim, servir de apóio para o entendimento preliminar do processo e a tomada de decisão. Esta ferramenta pode ser utilizada tanto para fins práticos como didáticos.

Conclusões

A refrigeração é um método que traz benefícios palpáveis na conservação de frutas e hortaliças para o consumo fresco, e deve ser amplamente utilizada em países de clima tropical, como o Brasil. Particularmente por ser o país um grande produtor de produtos hortícolas com potencial para ser também um grande exportador, porém, que ainda exibe valores alarmantes de perdas. A aplicação das Boas Práticas na cadeia da cultura do figo,

desde o campo até a comercialização, assim como o implantação da cadeia do frio, viram contribuir para a diminuição das perdas e a fixação do figo brasileiro no mercado nacional e internacional, como um produto de qualidade.

Referências Bibliográficas

ASHRAE Handbook. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. **Refrigeration, System and Applications**. Cap. 25. 1994.

Brackmann, A.; Hunsche, M.; Lunardi, R. Efeito do atraso no início do armazenamento e do tempo de pré-resfriamento sobre a qualidade da maçã 'Gala'. **Revista Ciência Agrotecnica**., Lavras, v.25, n.1, p. 143-148, 2001.

Cortez, L. A.; Honorio, S.; Moretti, C. L. **Resfriamento de Frutas e Hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2002, 428 p.

Kader, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops,** 3. ed. Publication n. 3311. Oakland: Cooperative Extension of University of California. Division of Agriculture and Natural Resources, 2002, 535p.

Lallu, N.; Yearsley, C.W.; Elgar, H. J. Effects of cooling treatments and physical damage on tip rot and postharvest quality of asparagus spears. **New Zeeland Journal of Crop and Horticultural Science**, v. 28, n. 1, p. 27-36, 2000.

Mitchell, F. G. Packages for horticultural crops. In: KADER, A. A**. Postharvest technology of horticultural crops,** 3ed. Publication n. 3311. Oakland: Cooperative Extension of University of California. Division of Agriculture and Natural Resources, 2002, 535p.

Nunes, M.C.N.; Breacht, J. K.; Morais, A. M. ; Sargent, S. A. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. **Postharvest Biology and Technology**. v.6, n.1-2, p.17-28. 1995.

Sarria, S & Honorio, S. Condutividade e difusividade térmica do figo (*Ficus carica* L.) "Roxo de Valinhos". **Engenharia. Agrícola**. v.24, n..1, Jaboticabal. 2004

Sarria, S.; Honorio, S.L.; Nogueira, D. H. Precooling parameters of `Roxo de Valinhos´ figs (*Ficus carica* L.) packed in a carton Box. **Fruits**, v. 61, n.6, p. 401-405. 2006.

Acondicionamento de Figo em Atmosfera Modificada

Franciane Colares Souza[1]; Antonio Carlos de Oliveira Ferraz[2]

[1]MSc. Engenharia Agrícola, doutoranda, Bolsista CNPq, Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP; [2]Prof. Livre Docente, Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP

franciane_souza@yahoo.com.br

Introdução

A cultura da figueira (*Ficus carica* L.) no estado de São Paulo se iniciou no começo do século XX, na região de Campinas e Valinhos. Desde 1990, esta cultura vem ganhando destaque na região, que conta hoje com cerca de mil pequenas propriedades, responsáveis por 90% da produção nacional de figos de mesa e que vêm ganhando espaço no mercado europeu, principalmente na entressafra do figo turco.

O figo 'Roxo de Valinhos' é altamente perecível, com curta vida útil em condições ambientais, de 1 a 3 dias, razão pela qual deve ser comercializado rapidamente. Mesmo quando se utiliza refrigeração em figos maduros, estes podem ser armazenados por um período máximo de sete dias, a temperatura de 0ºC e umidade relativa entre 85-90%. Como a cadeia do frio não é utilizada adequadamente e não são aplicadas técnicas para conservação do figo, para que chegue em condição aceitável na Europa, a solução encontrada pelos produtores foi antecipar sua colheita, colhendo-o no estádio verde, bem mais cedo que o utilizado para o figo destinado ao mercado interno, prejudicando seu sabor e aparência. Devido ao seu discreto climatério, as frutas amadurecidas na planta são mais doces. Entretanto, neste estádio, estão mais sujeitas à deterioração. Algumas vezes, as frutas são mantidas por algum tempo em câmaras frigoríficas até o momento do transporte, sendo transportadas em caminhões fechados até os aeroportos, de onde são levadas até o país de destino. No entanto, durante o transporte, tanto terrestre quanto aéreo, a cadeia do frio não é utilizada, ficando as frutas expostas às condições ambientais, sem controle de temperatura e umidade relativa, durante vários dias até a chegada ao consumidor final. Estas variações de condições ambientais prejudicam a qualidade do produto, acelerando sua deterioração. Quando o figo chega ao mercado internacional, além de não apresentar características de cor, sabor e tamanho adequados, devido seu ponto de colheita precoce, os mesmos apresentam baixa qualidade, devido às variações ambientais que causam perda de massa e deterioração das frutas.

A atmosfera modificada vem sendo amplamente utilizada, juntamente com a refrigeração, no armazenamento de frutas e hortaliças, promovendo o prolongamento da vida pós-colheita de produtos agrícolas através da modificação e controle da concentração de gases no meio de armazenamento. Para promover a modificação atmosférica, algumas vezes são utilizados filmes plásticos com diferentes espessuras, dependo do produto e das condições de armazenagem. Essa tecnologia, além de ser eficiente para prolongar a vida útil dos produtos, também possibilita a manutenção de valores elevados de umidade relativa em seu interior.

Neste trabalho será apresentada uma descrição da tecnologia de atmosfera modificada e estudos de sua aplicação para manutenção da qualidade do figo.

Princípios da Atmosfera Modificada

Segundo Kader, Zagory e Kerbel (1989), os principais fatores na manutenção de qualidade e aumento da vida útil de frutas frescas são a colheita no ponto adequado de maturidade, minimização de injúrias mecânicas e utilização de temperatura e umidade relativa adequadas durante as etapas de beneficiamento e comercialização. Além desses fatores, pode-se também modificar as concentrações de oxigênio e gás carbônico na atmosfera ao redor do produto a concentrações diferentes daquelas encontradas no ar. Essa alteração é denominada atmosfera modificada ou atmosfera controlada, dependendo do grau de controle dos gases (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989; KADER e WATKINS, 2000). De acordo com Kader (2002), o uso de atmosfera modificada, mesmo à temperatura ambiente, entre 20 e 25ºC, pode dobrar o tempo de comercialização de um produto. Quando esta técnica é empregada em conjunto com a refrigeração, em condições de temperatura e umidade relativa adequadas, o tempo disponível para comercialização pode ser três vezes maior. O uso de atmosfera controlada não estaciona a deterioração, porém pode minimizá-la, dependendo das características do produto (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

A modificação atmosférica pode ser feita com ou sem controle das concentrações gasosas. Quando há controle, chamamos de atmosfera controlada e são utilizadas câmaras herméticas a gases, nas quais é feita a adição ou remoção de gases (gás carbônico, oxigênio e etileno), exigindo um controle instrumental rigoroso da composição atmosférica. Dependendo das características do produto, a atmosfera controlada pode minimizar o processo de deterioração, devido à redução em sua atividade metabólica, mantendo-se, porém, as células vivas (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989). Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o uso adequado do método reduz a taxa respiratória em cerca de 50%, quando comparada com a taxa respiratória do produto armazenado ao ar, nas mesmas condições de temperatura.

A atmosfera modificada normalmente é obtida com uso de embalagens de filmes poliméricos e pode ser estabelecida pela modificação ativa ou passiva ou pela combinação de ambas. No caso da modificação ativa, a atmosfera da embalagem é substituída pela mistura de gases desejada. A principal vantagem deste método é que a atmosfera pode ser modificada logo após o acondicionamento. Absorvedores ou adsorvedores podem ser colocados nas embalagens para retirar oxigênio, gás carbônico e etileno, garantindo uma quantidade mínima desejada de determinado gás ou evitando que haja acúmulo de um gás indesejado. Na modificação passiva, a condição de atmosfera desejada é atingida através da respiração do produto e depende das características de permeabilidade do filme e temperatura de armazenagem (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Dentre os principais benefícios da atmosfera modificada, podem ser citados a inibição do início do amadurecimento, o retardamento do processo de amadurecimento e senescência e redução da incidência e intensidade de podridões. Por outro lado, a modificação atmosférica pode provocar desordens fisiológicas, como escurecimento de caules em alface e escurecimento da parte central em batatas e maçãs (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989). Além disso, a utilização de níveis de oxigênio inferiores a 2% e superiores a 5% de gás carbônico podem provocar amadurecimento irregular de algumas frutas, como banana, pêra e tomate, pois estas condições inibem a produção de etileno pelas frutas. Baixas concentrações de oxigênio podem ainda provocar o desenvolvimento de odores desagradáveis e aumento na susceptibilidade a doenças devido à respiração anaeróbia. Ainda de acordo com Kader (2002), a exposição de produtos agrícolas a concentrações superiores a 10% de gás carbônico por um curto período de tempo pode apresentar efeito fungistático, enquanto concentrações entre 40 a 80% apresentam efeito fungicida.

Segundo Kader (2002), os efeitos do uso de atmosfera modificada em produtos frescos depois de transferidos para o ar, durante a comercialização, podem incluir redução das taxas de respiração e produção de etileno, manutenção da cor e firmeza, e atraso do apodrecimento. Na maioria das vezes, os melhores resultados são conseguidos quando se utiliza a menor concentração de oxigênio e maior concentração de gás carbônico, dentro dos limites de tolerância para cada produto.

Embalagens utilizadas em Atmosfera Modificada

Vários materiais de embalagens têm sido utilizados para acondicionar frutas e hortaliças. Dentre eles incluem-se polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD), polipropileno (PP) e policloreto de vinila (PVC). Conhecendo-se as

características respiratórias e condições gasosas ideais para a conservação do produto, pode-se selecionar um filme plástico com uma taxa de permeabilidade tal que permita entrada de oxigênio na embalagem, para compensar o consumo desse gás, e também a saída do excesso de gás carbônico, devido à respiração do produto (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Segundo Kader e Watkins (2000), o principal problema associado às embalagens é manter a integridade das mesmas durante as operações de armazenagem e transporte. O plástico deve ser flexível e fácil de usar, mas também deve ser resistente o suficiente para resistir ao manuseio.

O tipo ideal de embalagem é aquele que possibilita que a concentração de oxigênio seja suficientemente baixa para retardar a respiração, porém mais alta que a concentração crítica para o início da respiração anaeróbia (CHITARRA e CHITARRA, 2005). A concentração de gases recomendada varia de acordo com a tolerância de cada produto a baixas concentrações de oxigênio ou elevada concentração de gás carbônico, pois valores diferentes desses níveis (inferiores à concentração de oxigênio e superiores à concentração de gás carbônico recomendada) podem causar danos fisiológicos aos produtos. Os limites de tolerância também variam de acordo com a temperatura de armazenamento de cada produto. Para figos, as condições recomendadas de atmosfera modificada são de 5-10% de oxigênio e 15-20% de gás carbônico (KADER, 2002; THOMPSON, BISHOP e BRECHT, 2004).

Filmes plásticos influenciam as taxas de transferência de calor dos produtos e devem ser considerados na seleção dos procedimentos apropriados de controle de temperatura para um produto embalado. Produtos embalados com filmes normalmente requerem maiores períodos de resfriamento que produtos não embalados. Outra desvantagem potencial do acondicionamento com filme é a possível condensação de água dentro da embalagem, a qual pode estimular o crescimento de fungos e aumento do apodrecimento. Tal condensação ocorre quando o produto é removido da armazenagem a baixas temperaturas para o ambiente com altas temperaturas durante o manuseio pós-colheita (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Devido aos avanços recentes no projeto e fabricação de filmes poliméricos, tem sido possível produzir filmes com permeabilidades específicas e diferentes ao oxigênio e gás carbônico. Filmes semipermeáveis são utilizados para modificar a atmosfera nas embalagens. As principais características desejadas para filmes plásticos são permeabilidades diferentes para diferentes gases, boa transparência e brilho, leveza, alta resistência ao cisalhamento e elongação, atóxica, não reagente com o produto, facilidade de manuseio e facilidade de impressão para rotulagem (KADER, ZAGORY e KERBEL, 1989).

Aplicações da Atmosfera Modificada em figos

Com o objetivo de estudar a efetividade da atmosfera controlada na manutenção de figos da variedade 'Mission' (*Ficus carica* L.), Colelli, Mitchell e Kader (1991) submeteram frutas maduras a altas concentrações de gás carbônico, iguais a 15% e 20%, armazenando-as durante quatro semanas às temperaturas de 0ºC, 2,2ºC e 5ºC sob fluxo contínuo. Foram realizadas análises de avaliação da qualidade, taxas de produção de gás carbônico e etileno e conteúdo de etanol e acetaldeído. Segundo o autor, as frutas mantidas às condições de atmosfera controlada apresentaram baixos valores de taxa respiratória e produção de etileno, uma vez que a produção desse gás está associada com a disponibilidade de oxigênio. As frutas armazenadas sob atmosfera controlada mostraram melhor qualidade do que as frutas do tratamento controle, sendo que estas últimas, ao final de duas semanas, já se encontravam deterioradas e sem condições de comercialização, enquanto as frutas submetidas aos demais tratamentos, ao final do período de armazenagem, mantinham boas condições de qualidade. No entanto, as concentrações de etanol e acetaldeído encontradas nos produtos submetidos a altas concentrações de gás carbônico foram superiores aos valores encontrados para as amostras armazenadas nas condições normais de atmosfera, podendo desenvolver sabores desagradáveis às frutas.

D´Aquino *et al*. (1998), investigaram os efeitos da utilização de filme de polietileno esticável de 19 μm com atmosfera modificada em figos (*Ficus carica* L.) da variedade 'Craxiou de Porcu', em condições simuladas de comercialização (15ºC e 80% de umidade relativa) durante uma semana. Foram utilizadas as concentrações iniciais de atmosfera (1) 100% de gás carbônico, (2) 100% de nitrogênio e (3) utilização de filme plástico sem modificação atmosférica. Segundo os autores, o filme plástico foi efetivo na manutenção da qualidade e redução de perda de massa dos figos, e que a adição de nitrogênio no interior das embalagens foi a mais efetiva no retardamento da deterioração. Após cinco dias de armazenamento, aproximadamente 30% das frutas deste tratamento apresentavam podridão, contra 55% dos outros tratamentos. Enquanto isso, os figos do tratamento controle, nos quais não foram utilizados filme plástico e atmosfera modificada, não apresentaram condições de comercialização depois de dois dias de armazenamento.

Piga *et al*. (1998) avaliaram a influência da modificação atmosférica na conservação de figos frescos (*Ficus carica* L.) da variedade 'Niedda longa', em condições ambientais durante três dias. As frutas foram submetidas por um período de 12 horas a uma atmosfera com 99% de nitrogênio e 1% de oxigênio, sendo depois transferidas para condições normais de armazenagem à temperatura ambiente. Os figos submetidos à modificação atmosférica

apresentaram uma redução na perda de massa e melhor aparência, sem efeitos negativos no sabor. Além disso, a adição de nitrogênio reduziu o apodrecimento das frutas devido a contaminação por fungos, assim como a exudação do líquido intracelular.

Penteado (1998) avaliou a influência de embalagens de atmosfera modificada e substâncias ativas na conservação do figo 'Roxo de Valinhos'. Foram utilizados figos nas fases de maturação verde (padrão exportação) e Rami (meio maduro), em quatro tratamentos: polietileno de baixa densidade (PEBD) de 60μm, PEBD de 60μm com sache de cal hidratada (absorvedor de gás carbônico e umidade), filme plástico Confresh (PEBD de 35μm com absorvedor de etileno) e embalagem Fresh Paper (papel impregnado com absorvedor de gases), nas condições ambientais (temperatura de 25ºC e umidade relativa de 70%) e sob refrigeração (temperatura de 0ºC e umidade relativa de 90%). O uso das embalagens de atmosfera modificada PEBD, PEBD com sache de cal hidratada e Confresh tiveram efeito positivo na conservação do figo, mesmo sem o emprego de refrigeração, conservando as frutas por até oito dias, contra quatro dias do tratamento controle. O figo Rami apresentou melhores características de sabor e aparência ao final da armazenagem. Os figos submetidos à refrigeração, apesar de apresentarem menor perda de peso e maior firmeza ao final do armazenamento, tiveram coloração da casca e sabor prejudicados, além da fruta ser mais susceptível à ocorrência de extravasamento do líquido intracelular. Os métodos estudados não foram efetivos para evitar o desenvolvimento da podridão nas frutas.

Neves, Rodrigues e Vieites (2002) estudaram o efeito de embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) de diferentes espessuras em figos 'Roxo de Valinhos', colhidos no início do estádio de maturação, sob condições de armazenagem refrigerada, à temperatura de 0,5ºC negativos e umidade relativa entre 85-90% durante oito dias. Foram utilizadas embalagens de PEBD com 6, 10, 15 e 22μm, avaliando-se os parâmetros de qualidade da fruta: perda de massa, aparência, firmeza da polpa, sólidos solúveis totais e acidez total titulável. Verificou-se que nestas condições de armazenagem, as frutas embaladas em PEBD de 22μm apresentaram melhor qualidade ao final do armazenamento quando comparadas aos demais tratamentos, enquanto as frutas do tratamento controle, ao final de quatro dias de armazenamento, estavam impróprias para comercialização.

Souza (2007) investigou o desempenho da atmosfera modificada ativa na qualidade e vida útil do figo 'Roxo de Valinhos' utilizando figo no estádio meio maduro, armazenado com atmosfera modificada passiva (AMP) e atmosfera modificada ativa (AMA) com 20% de CO_2 e 6,5% de O_2, acondicionado em filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) de

30µm, e armazenado durante uma semana sob quatro regimes térmicos (RT), com umidade relativa de 90±5%. Os RT avaliados foram temperatura constante de 20ºC±1ºC (RT1), temperatura constante de 10ºC±1ºC (RT2), temperatura de 20ºC±1ºC nas primeiras 48 horas de armazenamento seguida de um degrau negativo de 10ºC a partir o terceiro dia (RT3) e temperatura de 10ºC±1ºC no primeiro dia de armazenamento, seguidas por um degrau positivo de 10ºC no segundo dia, com diminuição para 10ºC do terceiro dia até o final do armazenamento (RT4), como apresentado na Figura 1. Para avaliação do desempenho das condições de atmosfera e regimes térmicos na qualidade do figo foram realizadas medidas de temperatura da polpa do figo, concentração gasosa nas embalagens (CO_2, O_2 e etileno), perda de massa, sólidos solúveis, acidez titulável, firmeza de polpa e aparência. De acordo com a autora, as embalagens com AMA não mantiveram a concentração inicial de CO_2 em 20%, devido à alta taxa de permeabilidade do filme a esse gás. A partir do quarto dia, a concentração de CO_2 apresentou tendência de equilíbrio para os tratamentos com AMP e AMA, sem alterações significativas até o final do armazenamento (Figura 2). Os tratamentos com AMP e AMA mantiveram baixos índices de perda de massa, próximos a 1,5%, boa aparência e melhores índices de firmeza até o final do armazenamento, enquanto as frutas do tratamento testemunha não apresentaram condições de comercialização a partir do quarto dia. Foi evidenciado que o RT1 apresentou a pior condição para armazenamento do figo, favorecendo a perda de massa e ocorrência de podridão das frutas, e não foi observada diferença entre as frutas armazenadas com AMP e AMA.

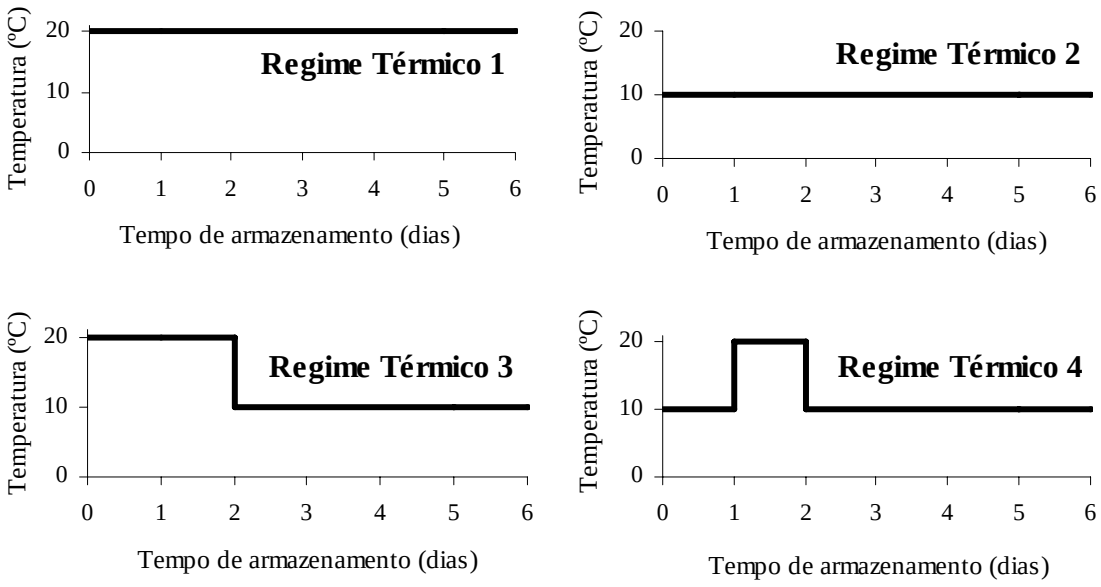


Figura 1. Representação dos regimes térmicos utilizados para armazenamento do figo (Fonte: SOUZA, 2007).

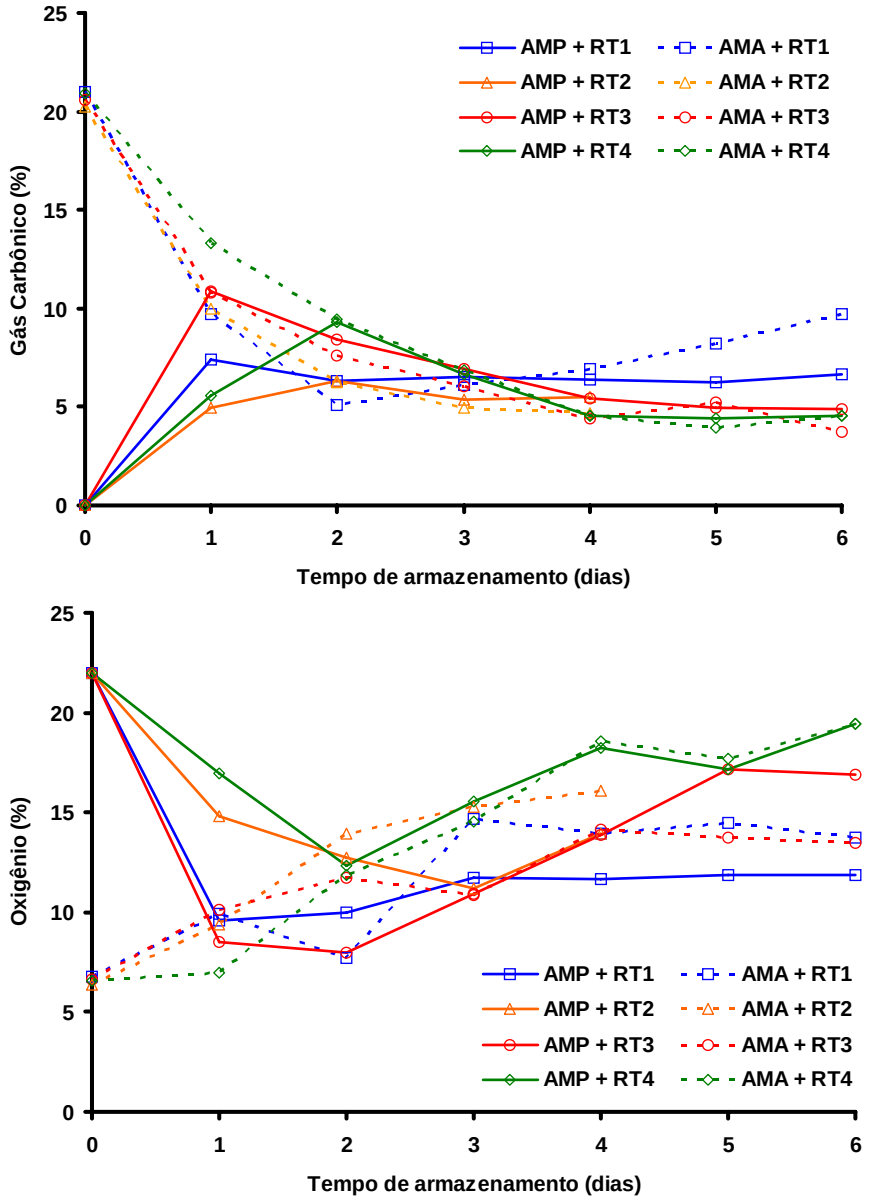


Figura 2. Concentração de gás carbônico (A) e oxigênio (B) no interior das embalagens contendo figos para os tratamentos atmosfera modificada passiva (AMP) e atmosfera modificada ativa (AMA), armazenados sob os quatro regimes térmicos.

Souza *et al* (2008) investigaram o efeito de três diferentes tempos de exposição da atmosfera modificada (AM) enriquecida com 100% de CO_2, durante 4, 8 e 12h de exposição, como alternativa na conservação do figo durante o armazenamento à temperatura ambiente (25ºC). O desempenho dos tratamentos foi avaliado pela taxa respiratória, perda de massa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e aparência por um período de 7 dias. Após 4 dias de armazenamento, as frutas do tratamento controle não apresentavam condições para comercialização. Ao final do armazenamento, o tratamento controle apresentou os maiores valores de taxa respiratória, perda de massa e ocorrência de podridão. A exposição de figos à

atmosfera com 100% de CO_2 por 4 horas reduziu em 60% a contaminação microbiológica, e para os períodos de 4 e 8 horas a redução foi de 75%. As frutas submetidas à AM apresentaram menores índices de perda massa, murchamento e podridão, contribuindo para melhor aparência do produto.

Souza, Ferraz e Lichtenstein (2008) avaliaram o desempenho da atmosfera modificada passiva, com o uso de filmes plásticos de polietileno de baixa densidade (PEBD) e polipropileno (PP) armazenadas à temperatura de 20±2ºC e umidade relativa de 85±5% durante 7 dias. Foram utilizados os seguintes tratamentos: (1) Controle, (2) PEBD com 50μm, (3) PEBD com 60μm e (4) PP com 50μm, e a avaliação temporal de qualidade dos tratamentos foi realizada considerando a concentração dos gases CO_2 e O_2 nas embalagens, acidez titulável, pH, concentração de sólidos solúveis, perda de massa e aparência visual. O tratamento (4) manteve as maiores concentrações de CO_2 nas embalagens, alcançando 23,61% ao final do armazenamento, enquanto os tratamentos (2) e (3) atingiram 9,54% e 9,98%, respectivamente. Segundo os autores, os tratamentos com atmosfera modificada apresentaram melhores índices de qualidade até o final do armazenamento, pois diminuíram a taxa de perda de massa do produto. Apesar da melhor aparência, os tratamentos com atmosfera modificada não foram eficazes para conter o aparecimento de podridão, devido à condensação de vapor de água no interior das embalagens, facilitando o desenvolvimento de microorganismos. O filme de polipropileno com 50μm de espessura mostrou ser mais adequado para manutenção da atmosfera modificada em figos, representado pelo melhor desempenho na manutenção da aparência, baixos valores de perda de massa e maiores concentrações de gás carbônico nas embalagens.

Os trabalhos apresentados mostram que o uso da modificação atmosférica pode trazer benefícios para conservação e aumento do período de armazenamento para figos. No entanto, tratamentos físicos complementares devem ser estudados para uso integrado com a atmosfera modificada, reduzindo a incidência de podridão e, permitindo assim, a manutenção da qualidade do produto durante sua comercialização.

Conclusão

O uso da modificação atmosférica apresenta grande potencial na manutenção da qualidade do figo, reduzindo os índices de perda de massa do produto e mantendo boa aparência do produto durante o armazenamento, aumentando em 50% o período de armazenamento das frutas. No entanto, devido as diferentes taxas de permeabilidade dos filmes plásticos aos gases oxigênio e gás carbônico e ao vapor de água, deve-se dimensionar

corretamente a espessura dos mesmos para que se alcance a atmosfera desejada nas embalagens sem que ocorra condensação de vapor de água.

Apesar do uso de atmosfera modificada, a temperatura de armazenagem das frutas ainda é a condição determinante para manutenção da qualidade das mesmas. Apesar dos tratamentos com atmosfera modificada apresentarem resultados ligeiramente melhores que os tratamentos sem modificação atmosférica, sua utilização deve ser complementar ao uso da refrigeração para se obter melhores resultados.

Referências Bibliográficas

Chitarra, M.I.F.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

Colelli, G.; Mitchell, F.G.; Kader, A.A. Extension of Postharvest life of 'Mission'figs by CO_2-enriched atmospheres. **Hortscience**, vol. 26, n.9, p.1193-1195, sep. 1991.

D'Aquino, S.; Piga, A.; Molinu, M.G.; Agabbio, M.; Papoff, C.M. Maintaining quality attributes of "Craxiou de Porcu" fresh fruit in simulated marketing conditions by modified atmosphere. **Acta Horticulturae**, 480, p.289-294. dec. 1998.

Kader, A.A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. 3rd ed. University of Califonia, California: Publication 3311, 2002.

Kader, A.A.; Watkins, C.B. Modified Atmosphere Packaging - Toward 2000 and Beyond. **HortTechnology**. v.10, n. 3, p.483-486, July-September, 2000.

Kader, A.A.; Zagory, D.; Kerbel, E. L. Modified Atmosphere Packaging of fruits and vegetables. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v. 28, n.1, p. 1-30. 1989.

Neves, L.C.; Rodrigues, A.C.; Vieites, R.L. Polietileno de baixa densidade (PEBD) na conservação pós-colheita de figos cv. 'Roxo de Valinhos'. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 24, n.1, p. 57-62, abril 2002.

Penteado, S.R. **Uso de atmosfera modificada e embalagens ativas, na conservação do figo 'Roxo de Valinhos' (***Ficus carica L.*). 1998. 105 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – ESALQ, Piracicaba – SP.

Piga, A.; D'Aquino, S.; Agabbio, M.; Papoff, C.M. Short-term nitrogen atmosphere exposure extends shelf-life of fresh 'Niedda Longa' fig fruits. **Acta Horticulturae**, 480, 295-300, dec. 1998.

Souza, F.C. **Efeito da Atmosfera Modificada e da Variação de Temperatura durante Armazenagem na Qualidade do Figo 'Roxo de Valinhos'.** 100 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-Colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

Souza, F.C.; Abreu, D.M.; Ferraz, A.C.O.; Honório, S.L. Quality Conservation of Fig Fruit Using Carbon Dioxide Enriched Atmosphere. **Anais...** Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 37, Foz do Iguaçu, Brasil, 31Aug-4Sept, 2008. CD-Rom.

Souza, F.C.; Ferraz, A.C.O.; Lichtenstein, P.L. Use of PP and PEBD films during storage of 'Roxo de Valinhos' fig at room temperature. In: Postharvest International Symposium, 6, Antalya, Turquia, 2009. **Anais**. Antalya, Turquia: Akdeniz University, 2009. p76.

Thompson, J.F.; Bishop, C.F.H.; Brecht, P.E. **Air Transport of Perishable Products**. University of California, California, Publication 21618, 2004.

Alternativa na Condução da Figueira

Carmelo Percichito[1], Luiz Carlos de Carvalho Leitão[2]

[1]Administrador de Empresas e Produtor Rural; [2]Engenheiro Agrônomo, extensionista, CATI Regional de Itapetininga.

carmelopercichito@ig.com.br; luiz.carvalho@cati.sp.gov.br

Introdução

A região de Itapetininga, segundo a organização administrativa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Brasil, compreende 14 municípios e uma área agrícola de 726.664,50 hectares. Localizada no sudoeste do estado, sendo sua sede distante 160 km da capital, possui condições edafoclimáticas para um grande número de atividades agrícolas, especialmente fruticultura tropical, subtropical e mesmo frutas de clima temperado, como alguns tipos de pêra e a maçã da cultivar Eva recentemente criada pelo Instituto Agronômico do Paraná, a qual exige período invernal menos prolongado.

Nessa região as culturas perenes, representadas pelas fruteiras, ocupam uma área de 23.685 hectares, segundo o LUPA – Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária, realizado em 2007/2008, pela CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, abrangem apenas 3,3% da área agrícola, enquanto que as pastagens ocupam 40,6%, ou seja 295.048 hectares, com uma lotação de apenas 0,90 Unidades Animais/hectare. Importante registrar que aproximadamente 80% dessas áreas de pastagem é recoberta por *Brachiária decumbens*, vegetando nas condições de fertilidade natural dos solos.

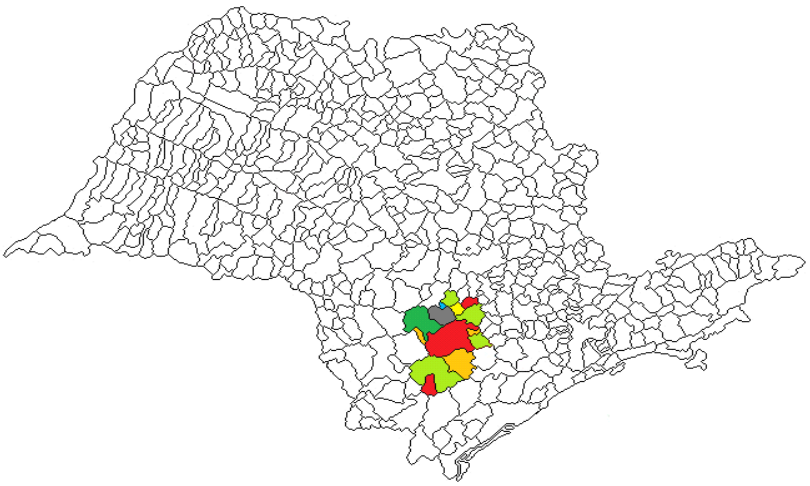


Figura 1. Mapa do estado de São Paulo destacando a região de Itapetininga.

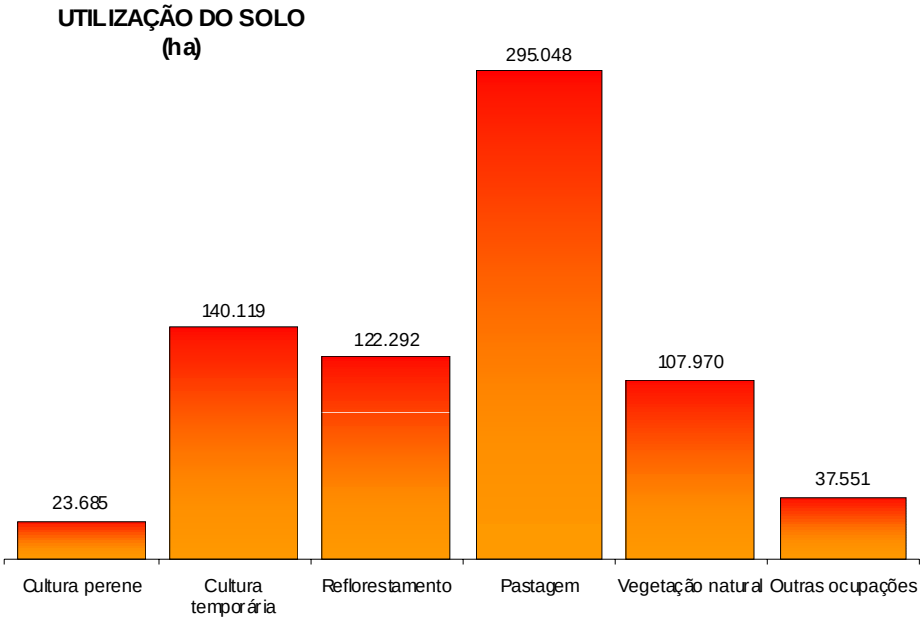


Figura 2. Utilização do solo em hectares.

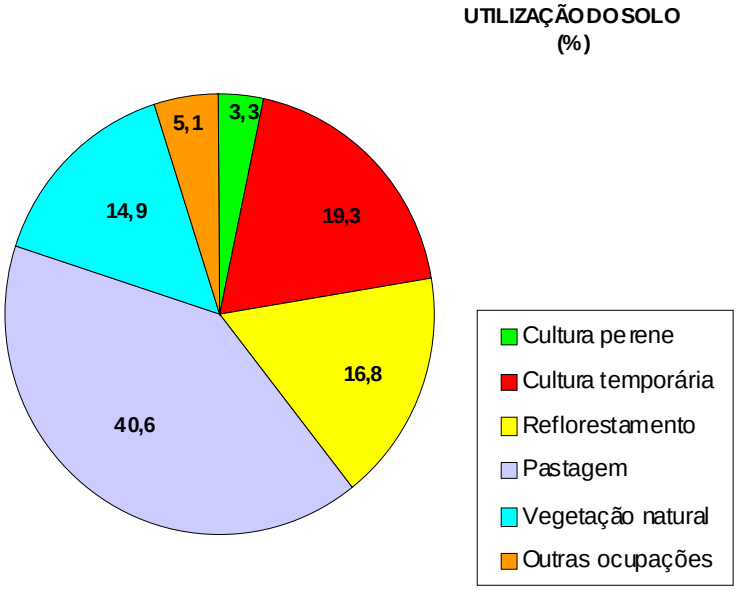


Figura 3. Utilização do solo em porcentagem.

Não representando, nesta opinião, um aspecto negativo, esses fatos revelam uma oportunidade de redirecionamento da produção agropecuária, com vistas ao desenvolvimento e organização do setor e disponibilizando áreas para a implantação de projetos de fruticultura. Sem embargo, o clima da região, com 1.300 mm de chuvas bem distribuídas, temperatura média máxima de 26º C e média mínima de 16º C, temperatura média de 21º C, e amplitude térmica média de 10º C, com geadas pouco freqüentes, permite uma ampla adaptação de

inúmeras espécies frutíferas. A amplitude térmica confere ganhos em qualidade, tanto quanto ao desenvolvimento dos frutos, como com relação à sua coloração mais intensa em virtude da maior degradação da clorofila em outros compostos como xantofila e antocianina. Também os grupos de solo mais ocorrentes na região, os Latossolos e os Argissolos, além de permitirem um bom desenvolvimento radicular das plantas, são em grande parte mecanizáveis.

A região abrange partes de duas importantes bacias hidrográficas, a do Alto Paranapanema e a do Rio Sorocaba e Médio Tietê, as quais são formadas por inúmeros médios e pequenos afluentes ao longo de seu trajeto, banhando toda a região., tornando-a bem servida do ponto de vista da irrigação agrícola.

Todos os fatores descritos acima, aliados aos preços das terras relativamente baixos, que variam de R$ 25 mil a R$ 45 mil por alqueire, poderão atrair investidores de outras regiões, especialmente da região de Valinhos, onde os fruticultores tradicionais vêm sendo pressionados pela urbanização intensa e pelo altíssimo valor alcançado pelas suas terras, requisitadas para projetos de empreendimentos imobiliários.

A ampla variação das espécies de frutas produzidas na região é de responsabilidade de médios produtores, de bom nível tecnológico, com razoável disponibilidade de capital, com assistência técnica própria e conhecimento de mercado, o que torna essas importantes cadeias produtivas economicamente sustentáveis.

Uma parte desses fruticultores caracteriza-se como Agricultores Familiares, pelos aspectos de tamanho da área de posse, pela mão de obra predominantemente oriunda de membros da família e também pela renda bruta anual, conforme critérios do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Entretanto a parte majoritária do público da Agricultura Familiar carece de opção apropriada para se inserir na fruticultura.

O número de imóveis rurais da região é de 14.736, conforme dados do LUPA 2007/2008, e mais de 80% deles possuem área menor que 4 módulos fiscais (um módulo varia de 16 a 22 hectares, conforme o município), sendo este um dos critérios utilizados para caracterizar o referido público.

Outra característica é a produção intensiva, com grande utilização de mão de obra, tais como pecuária leiteira não especializada (gado misto), olericultura em ambiente protegido e produção de grãos para subsistência da família e também para uso na alimentação do rebanho.

A oferta de alternativas tecnológicas para produção de frutas apropriadas a este público representaria um grande avanço em termos de estabilidade econômica da propriedade e evolução financeira das famílias, uma vez que a fruticultura, tanto quanto a olericultura e pecuária leiteira, propicia grandes rendimentos em pequenas áreas.

Fruticultura apropriada ao público da agricultura familiar

Desde julho de 2006, vem sendo desenvolvido um projeto de extensão rural e assistência técnica, através de parcerias entre a iniciativa privada, prefeituras locais e a CATI - Regional de Itapetininga, intitulado *Fruticultura Apropriada ao Público da Agricultura Familiar*. As características desejadas para esta fruticultura são: plantas rústicas e adaptadas, facilidade nos tratos culturais, baixo custo de implantação, altos rendimentos por área e por fim colheitas prolongadas. Esta última é importante para garantir um menor risco na atividade, seja por preços baixos em determinado mês, ou por eventos climáticos, especialmente granizo e excesso de chuvas. As frutas indicadas até o momento, todas para mesa e conduzidas em sistemas diferenciados são: figo roxo, goiaba vermelha e maracujá doce. Nos sistemas propostos, a poda, o tutoramento e a irrigação via gotejamento são fatores comuns. Até o presente momento, fazem parte do projeto 12 produtores de 4 municípios da regional da CATI ; Alambarí, Itapetininga, Capão Bonito e Tatuí, somando no caso da cultura do figo 8.000 plantas.

O sistema de poda denominado "Y"

No caso do figo, o sistema de poda foi denominado "Sistema Y". Este sistema é formado em quatro estágios, conforme descritos a seguir e mostrados nas Figuras 4, 5 e 6.

Primeiro estágio: corte do topo da planta aos 50-60 dias após o plantio, na altura de 35 centímetros;

Segundo estágio: planta na altura de 1,40 m composta por dois ramos selecionados a partir da brotação nas gemas em torno do corte realizado no primeiro estágio. Este estágio é atingido aproximadamente após 100 a 120 dias após o plantio da muda.

Terceiro estágio: Formação da arquitetura principal em forma de "T" a 50 cm do chão. Para isso, os ramos formados no segundo estágio são dobrados e amarrados ao longo do arame tutor, esticado ao longo da linha de plantio, a 50 cm do chão. Este arame é fixo em dois palanques, um enterrado no início e outro no final da linha. O número máximo de plantas por linha é 30 sendo plantadas no espaçamento de dois metros. O primeiro palanque da linha é fincado a um metro antes da primeira planta e o segundo palanque é fincado a um metro depois da última planta, guardando entre eles distância de 60 metros.

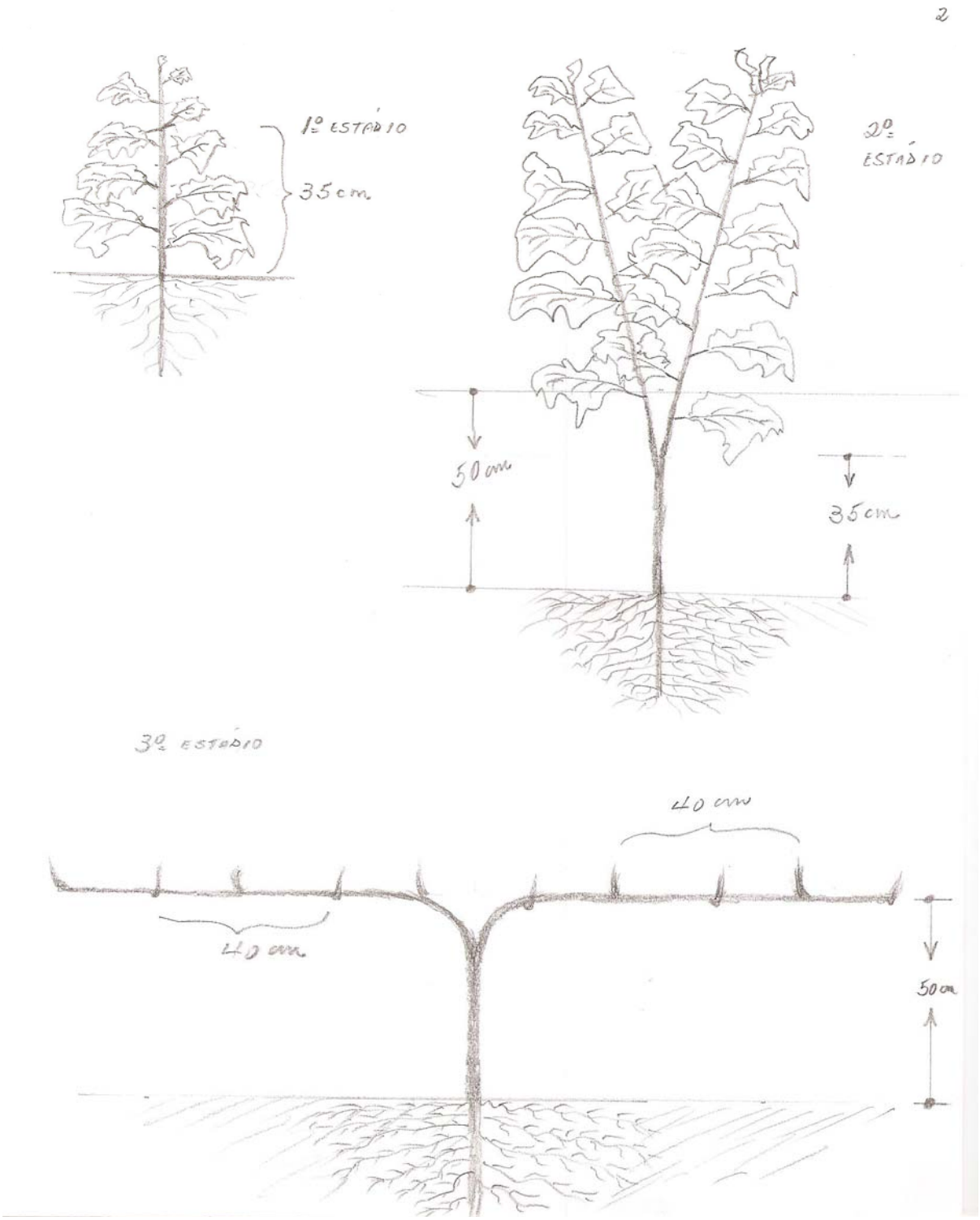


Figura 4. Os 3 primeiros estágios na formação das plantas de figo roxo ou goiaba.

Quarto estágio: Ao longo dos ramos principais – dobrados em posições diametralmente opostas – serão selecionados 10 brotos, que formarão os ramos produtivos do ano. Estes guardam distância de 20 cm entre si, sendo que 5 deles crescerão do lado direito da planta e outros 5 do lado esquerdo. Nessa operação serão eliminados os brotos ladrões (de

cima) e os brotos localizados em baixo do ramo principal, privilegiando sempre os brotos laterais. Ao crescerem, lateralmente e para cima, esses ramos formarão uma curvatura, conferindo à estrutura da planta um formato de "Y", conforme pode ser observado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5. Plantas desfolhadas mostrando o formato em "Y".

Figura 6. Plantas no terceiro ano de produção.

Vantagens do sistema proposto

As vantagens apontadas para o sistema de poda praticado na região de Itapetininga se resumem a:

a) maior facilidades em todas as operações;
b) tratos culturais mecanizados;
c) tamanho dos frutos mais homogêneos e com porcentagem maior de frutos graúdos;
d) produtividade pelo menos 40% acima em relação ao sistema tradicional de condução das plantas.

A produtividade esperada para a primeira colheita é de 6 engradados por planta, o que foi obtido no período de fevereiro a junho de 2009, em um plantio comercial de maio de 2007.

Figura 7. Tamanho acima do esperado (esquerda) e primeira produção – 6 engradados por planta (direita).

Referências Bibliográficas

LUPA 2007/2008 – Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária, CATI.
IEA – Levantamentos subjetivos realizados pelas Casas da Agricultura do EDR de Itapetininga.

Perpetuação do negócio figo

José Henrique Conti
Eng. Agrônomo, CATI - Casa da Agricultura de Valinhos.
jhconti@uol.com.br

Histórico

As primeiras mudas de figo roxo chegaram a Valinhos em 1901, trazidas pelo imigrante italiano Lino Busato. Antes disso, o que já havia na região era o cultivo artesanal do figo branco, oriundo da colonização portuguesa. A partir de então as mesmas se disseminaram dentro da colônia italiana local que buscava formas de diversificar a produção, afinal estava adquirindo terras próprias e a cultura do café já mostrava sinais de declínio. A partir de 1910 Valinhos já começava a ser conhecida como "Terra do Figo". No entanto, problemas como a broca afetavam a produtividade da lavoura local. Relatos históricos mostraram que uma parceria que envolveu o pároco da igreja na época, Bruno Nardini, a associação dos agricultores, liderada por Vitório Bissoto e o Instituto Agronômico de Campinas permitiu a adaptação da cultura ao clima local, que varia de tropical a sub-tropical. As principais alterações foram a introdução da calda bordalesa para combate a ferrugem e a poda drástica para combate a broca. A partir de 1939 teve início a "Festa do Figo", sendo a mesma oficializada e reconhecida pela Secretaria Estadual de Agricultura em 1949. Nesta data o cultivo do figo roxo, acredita-se estava no seu auge no município em termos de tecnologia de produção empregada. A partir daí até 1967 a cultura só apresentava aumento de área cultivada e expansão. Foi nest época que apareceu a doença conhecida como broca-da-figueira que, de forma endêmica, foi forçando os agricultores a trocarem a cultura por outras frutíferas, já que a pesquisa não conseguiu solucionar o problema. Começa então, a fase de declínio caracterizada pela troca de pomares de figo por outras frutas e cultivo em áreas novas, inicialmente em Valinhos e depois em cidades próximas. Em 1999, nova praga vem abalar a sustentabilidade da ficicultura, a mosca-do-figo (Zaprionus indianus) atacou de forma epidêmica, abalando a idoneidade da cultura para a comunidade, já que muitos frutos eram e ainda são comercializados já atacados vindo a estragar na casa do consumidor. Nestes últimos dez anos, em um momento que imaginávamos que poderia ter sido o "golpe de misericórdia" para a cultura, ela sobreviveu, indicando que a sua capacidade de suporte no município é realmente bem forte. Esta última praga, com certeza, restringiu a área de cultivo de figo e fez com que a cultura ficasse mais ainda restrita a região de Valinhos. Ou seja, a cultura no

município sobreviveu, devido, possivelmente, ao sistema de cultivo artesanal, adotado emValinhos, que se mostrou o único eficaz no combate a esta praga, caracterizado pela atenção total ao pomar, retirada de frutos podres e pulverizações constantes e com elevada qualidade de calda bordaleza. No entanto o que ficou comprometida foi a expansão da cultura para outras regiões.

Características da cultura

A evolução da cultura do figo em nosso país, sem dúvida foi algo único e particular. Com certeza nenhuma outra cultura se manteve tantos anos com tal grau de especificidade quanto a localização geográfica das áreas cultivadas e das variedades plantadas. Sempre fizemos a nós mesmos as seguintes perguntas: Por que sempre a mesma variedade? Por que Valinhos é único local que após cento e dez anos permanece como a maior cidade produtora? A questão da única variedade cultivada até hoje e que acabou levando o nome da cidade "Roxo de Valinhos" deve-se a suas características de fruto de tamanho e sabor e a sua resistência a poda drástica, sistema de produção que se estabeleceu na cultura. O fato da cidade de Valinhos se perpetuar como "Capital do Figo-Roxo", imaginava-se que era devida a uma questão cultural, associada a forte colonização italiana no município. Hoje, no entanto, observando a expansão da cultura para cidades vizinhas como Campinas, Vinhedo, Louveira, Itatiba e Morungaba, os agricultores estão notando que uma pequena variação climática nestas cidades muito próximas, já são suficientes para afetar o desempenho da cultura, indicando que a cultura se expandiu em Valinhos e se firmou no município devido a características climáticas peculiares locais muito favoráveis.

Situação atual

Nos últimos dez anos verificamos uma estabilização da área cultivada no município de Valinhos. No último levantamento da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, através da CATI(Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), por mim realizado a nível local, mostrou que Valinhos tinha em 2008 uma área de 239,1 ha de figo plantado (Torres, et alii, 2009).

Hoje no município há uma intensa valorização imobiliária devido a inserção do município em uma região metropolitana de alta densidade, o que, sem dúvida, pressiona o agricultor com o fenômeno da urbanização que causa os problemas já conhecidos por nós como elevado custo da terra, da mão de obra, insegurança, entre outros.

Após a ocorrência da mosca-do-figo, verificamos, conforme relatado acima que ficou prejudicada a expansão da cultura para municípios onde se pretendia implantar sistemas de cultivo mecanizados. A mesma praga causou também a diminuição do consumo da fruta.
Outro fator que tem que ser considerado na perpetuação da cultura no município é a exportação que já ocorre há aproximadamente 30 anos e absorve de 25 a 30 % da produção local. A manutenção deste sistema de comercialização, o que será possível com a adaptação dos agricultores ás exigências da certificação, o que já está acontecendo, sem dúvida será fator importante para a manutenção da rentabilidade da cultura na região.

Após o advento da mosca-do-figo, houve um período que chamaríamos de seleção, onde alguns produtores menos dedicados acabaram por abandonar a cultura e isto, aliado a interrupção do processo de expansão da cultura para outras regiões acabou por melhorar sensivelmente a rentabilidade da cultura o que provocou o surgimento de novos plantios de figo no município.

Concluindo, opinamos que a cultura do figo no município de Valinhos, ao contrário do que se imaginava, vem se mantendo no município. O ficicultor tem demonstrado elevada capacidade de suporte e adaptação, o que tem contribuído para a perpetuação da cultura em Valinhos. Os problemas de pragas como a seca da figueira, a mosca-do-figo e a urbanização tem sido contrabalanceados com a manutenção de um sistema artesanal de elevados cuidados e a exportação. Ou seja, o agronegócio figo tem demonstrado que consegue ultrapassar os momentos ruins, o que nos faz crer que outros momentos difíceis poderão vir, mas a história mostrou que há capacidade para superá-los instalada localmente, assim, como técnico local, atuando no município há 12 anos, opino positivamente pela perpetuação do negocio figo em Valinhos e cidades próximas.

Referências Bibliográficas

Torres, A.J., Pino, F.A., Angelo, J.A., Maciel, E.L.F., Drugowichh, M.I., Interliche, P.H., Piedade, J.A., Sousa, A.C., Lorena Neto, A.B., Caser, D.V. Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo, IEA, CATI, SAA, 2009.

TRABALHOS CIENTÍFICOS SOBRE A CULTURA DA FIGUEIRA

Análise genética de mutantes de figueira por marcadores moleculares RAPD

Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues[1], Antônio Baldo Geraldo Martins[2], Janete Apparecida Desidério Sena[3], Meire de Cássia Alves[4], Eliane Cristina da Cunha Alves[5]

[1]Eng. Agrônoma, Mestranda, Bolsista FAPESP - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP; [2]Docente do Departamento de Produção Vegetal - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP; [3]Docente do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP; [4]Bióloga, Mestranda- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP; [5]Assist. Suporte Acadêmico II do Laboratório de Genética de Bactérias e Biotecnologia Aplicada – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, SP.
gabrielafontanetti@hotmail.com

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma frutífera de grande importância mundial, estando entre as vinte principais frutas exportadas pelo Brasil; entretanto a cultura apresenta alguns problemas relativos a pragas e doenças que dificultam o cultivo, reduzindo os lucros; neste sentido, pesquisas que possam encontrar soluções para melhoria da cultura trariam enorme contribuição para o seu crescimento e desenvolvimento. Desse modo, o melhoramento genético com o uso de mutagênicos, se torna uma linha de pesquisa importante para a melhoria da cultura, sendo necessário reunir informações sobre essa espécie, principalmente em relação à sua variabilidade genética, para que projetos de propagação e manejo adequados sejam realizados, uma vez que os programas de melhoramento de figueira por métodos convencionais para a obtenção de novas cultivares são raros em muitos países, como o Brasil, principalmente pela pequena variabilidade genética encontrada, e pela dificuldade de obtenção de plantas originadas pela fusão de gametas, uma vez que a vespa *Blastophaga psenes*, responsável pela polinização natural, não existe no país (FERREIRA et al., 2009). Diante o exposto, o presente trabalho tem como objetivo verificar a existência de variabilidade genética de mutantes originados de estacas provenientes de gemas irradiadas com raio gama, utilizando-se os marcadores moleculares RAPD (Polimorfismo de DNA Amplificado ao Acaso).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP – Campus de Jaboticabal - SP, utilizando-se estacas de cinco seleções de mutantes obtidos em trabalho anterior realizado na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP/SP, no qual, de 450 plantas formadas a partir de estacas irradiadas com raios gamma no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), selecionou-se 5 plantas devido suas características morfológicas únicas e divergentes da padrão "Roxo-de-Valinhos". Estas 5 plantas foram multiplicadas e levadas a campo para serem comparadas com a cultivar Roxo de Valinhos em plantio comercial.

Todas as características observadas inicialmente se mantiveram constantes, com duas seleções superiores à "Roxo-de-Valinhos" quanto às características avaliadas (RODRIGUES et al., 2009).

No presente estudo foram utilizadas estas cinco seleções de plantas irradiadas tidas como mutantes, comparando os resultados entre si e com a cultivar Roxo-de-Valinhos, utilizada como parâmetro para efeito de comparação com os materiais. Para tanto se extraiu o DNA total genômico dos tecidos vegetais segundo técnica descrita por Lodhi e colaboradores (1994).

Para a reação de amplificação do DNA, foram realizados ensaios de adequação das concentrações de DNA e de "primers", além de diferentes programas a serem executados no termociclador. Foram avaliados 140 "primers" de RAPD sendo estes respectivos aos kits C e F da marca Operon Technologies e ao kit 201 a 300 da University of British Columbia (UBC).

A análise dos resultados foi feita através do bandeamento produzido por cada "primer" utilizado, conferindo o parâmetro "1" para a presença de banda e "0" para a ausência de banda, obtendo-se assim, uma matriz binária para gerar o dendrograma.

Resultados e Discussão

De um total de 140 "primers" utilizados na avaliação da caracterização genética das seleções e da cultivar Roxo-de-Valinhos, 105 foram capazes de amplificar fragmentos bem definidos, entre 250 e 1500 pares de base. Os 105 primers selecionados geraram 439 fragmentos, com o número de bandas produzidas por "primer" variando de 1 (OPC – 06 e OPC – 10) até 11 (OPF – 10), com uma média de 4,2 fragmentos por "primer".

Sawazaki e colaboradores (2002), trabalhando com caracterização e identificação de cultivares e seleções de pereiras através de marcadores RAPD, encontraram 353 fragmentos

de DNA amplificados com a utilização de 26 “primers”, sendo, deste total de bandas, 250 polimórficas, obtendo uma média de 13,5 bandas totais por “primer”. Pereira e colaboradores (2008) identificaram 88 bandas com a utilização de 20 “primers” de RAPD na análise da diversidade genética entre acessos de capim-elefante, com uma média de 4,4 bandas por “primer”. Já Silva e colaboradores (2008), com a técnica de RAPD para caracterização de genótipos de mirtilo, foram gerados 89 marcadores a partir de 9 “primers” utilizados. E Salla e colaboradores (2002) analisando a variabilidade genética em acerola, de 94 “primers” testados, 37 forneceram produtos nítidos de amplificação e boa repetibilidade, com um total de 164 marcadores amplificados, e uma média de 4 bandas por “primer”.

Dos 439 fragmentos produzidos, observou-se 100% de bandas monomórficas, ou seja, não apresentaram variação quanto à presença ou ausência de bandas de mesmo comprimento em pares de base entre os indivíduos em estudo, indicando que nenhum dos 140 “primers” utilizados detectou variação entre os mutantes de figueira, quando comparados entre si e com o padrão “Roxo-de-Valinhos”, como pode ser observado na Figura 1.

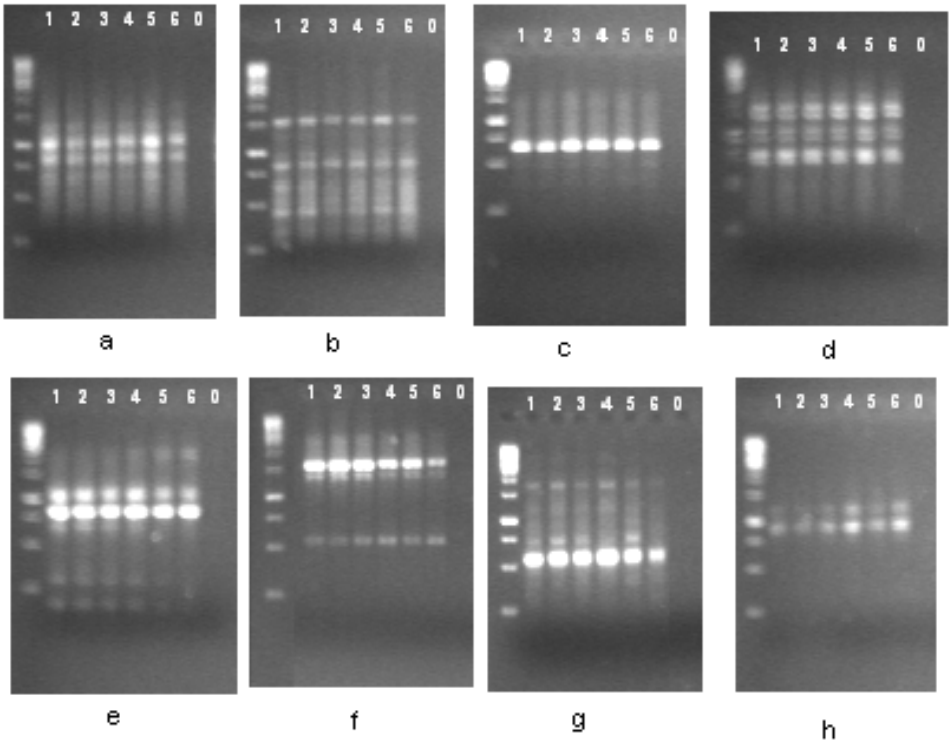


Figura 1. Produtos da amplificação com marcadores do tipo RADP de amostras de mutantes de figueira (*Ficus carica* L.) originados de estacas provenientes de gemas irradiadas com raio gama e da cultivar Roxo-de-Valinhos, resolvidos em gel de agarose (1,5%): a) primer OPC-05; b) primer OPC-06; c) primer OPC-16; d) primer OPF-09; e) primer OPF-13; f) primer UBC-203; g) primer UBC-248 e h) primer UBC-283. As numerações de 1 a 6 referem-se aos genótipos: 1-“Roxo-de Valinhos”; 2-PI 440; 3-PI 433; 4-PI 189; 5-PI 214 e 6-PI 301. A marcação 0 indica o controle negativo das reações. Jaboticabal - SP, 2009.

Conclusões

1. Os mutantes de figueira originados de estacas provenientes de gemas irradiadas com raio gama não diferem entre si e em relação a cultivar Roxo-de-Valinhos em relação ao genótipo, pelas técnicas dos marcadores moleculares RAPD.

2. Marcadores moleculares com maior resolução e especificidade devem ser testados para comprovação ou não de monomorfismo entre os materiais comparados.

Agradecimentos

À FAPESP pela concessão de bolsa de estudo para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências Bibliográficas

Ferreira, E.A.; Pasqual, M.; Tulmann Neto, A. *In Vitro* sensitivy of fig plantlets to gamma ray. **Scientia Agricola**, v. 66, n.4, 2009.

Lodhi, M.A. et al. A simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars and *Vitis* species. **Plant Molecular Biology Reporter**, v.12, n.1, p.6-13, 1994.

Pereira, A.V.; Machado, M.A.; Azevedo, A.L.S.; Nascimento, C.S.; Campos, A.L.; Ledo, F.J.S. Diversidade genética entre acessos de capim-elefante obtida com marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, 2008.

Rodrigues, M.G.F.; Correa, L.S.; Boliani, A.C. Caracterização de mutantes da cv. Roxo-de-Valinhos e comportamento de cultivares de figueiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n.3, 2009.

Salla, M.F.S.; Ruas, C.F.; Ruas, P.M.; Carpentieri-Pípolo, V. Uso de marcadores moleculares na análise da variabilidade genética em acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, 2002.

Sawazaki, H.E.; Barbosa, W.; Colombo, C.A. Caracterização e identificação de cultivares e seleções de pereiras através de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, 2002.

Silva, S.D.A.; Antunes, L.E.C.; Anthonisen, D.G.; Lemões, J.S.; Gonçalves, E.D. Caracterização de genótipos de mirtilo utilizando marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, 2008.

Influência de diferentes substratos na germinação de sementes de figo

Erica Rodrigues Moreira[1], Luiz de Souza Corrêa[2], Aparecida Conceição Boliani[2], Pedro César dos Santos[2], Flávia Aparecida de Carvalho Mariano[3], Aline Namie Suzuki[4]

[1]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Sistema de Produção - Agronomia pela UNESP - Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia; [2]Docentes da Unesp, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia; [3]Engenheira Agrônoma, Mestranda em Sistema de Produção - Agronomia pela UNESP - Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia; [4]Estudante de graduação em Agronomia pela UNESP - Ilha Solteira, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia.

erica_rmoreira@hotmail.com

Introdução

A figueira *Ficus carica* L., pertence à família Moracea e é composta de cerca de 60 gêneros com mais de 2000 espécies. O maior gênero da família é o *Ficus* com cerca de 600 espécies (JOLY, 1993). Nesta família predomina indivíduos com hábito de crescimento arbóreo ou arbustivo, sendo rara a presença de herbácea.

A propagação da figueira pode ser por via sexuada e assexuada. Sendo a estaquia o principal processo de propagação dessa frutífera, devido à facilidade de obtenção de estacas e por sua viabilidade econômica (CHALFUN et al., 2002). Com relação à propagação por sementes sabe-se que é pouco conhecida e esta restrita para trabalhos de melhoramento genético. Para o desenvolvimento de trabalhos de melhoramento genético é necessário que se tenha o progenitor masculino, denominado caprifigo que não produz frutos comestíveis.

A germinação de uma semente é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subseqüente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnologistas de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma planta normal, sob condições ambientais favoráveis (IPEF, 1998). Outra condição especificada nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992) para a condução do teste de germinação refere-se ao substrato, que tem a função de suprir as sementes de umidade e proporcionar condições para a germinação das mesmas e o desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA, 1993).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes substratos na germinação de sementes de figueiras (*Ficus carica* L).

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em uma Casa de Vegetação da Faculdade de Engenharia – UNESP- Campus de Ilha Solteira (SP). As sementes foram obtidas de figos secos (através do sol), oriundos da Turquia no mês de outubro de 2007, sendo mantidas em câmara fria (8ºC) até a semeadura. Foram utilizados os seguintes substratos: T1 - vermiculita, T2 - areia, T3 - terra de superfície, T4 - plantimax, T5 - plantimax (50%) + areia (50%); T6 – plantimax (50%) + terra (50%). As semeaduras foram realizadas em bandejas, contendo os substratos. O delineamento experimental foi bloco ao acaso, constituído por 6 tratamentos, com 4 repetições e 100 sementes por parcela. A semeadura foi realizada no dia 24 de março de 2008, e foram avaliados os números de plântulas a cada cinco dias e ao final do experimento (53 dias após semeadura) analisou-se a massa da matéria seca das plântulas. Foram calculadas a partir dos resultados do número de plântulas germinadas, a velocidade de germinação.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância e as médias comparadas ao teste de Tukey (5%).

Resultados e Discussão

Pela Figura 1, pode-se constatar que a sementes iniciaram a germinação a partir de 23 dias após a semeadura. De modo geral a vermiculita e o plantimax mostraram-se eficientes para a porcentagem de germinação, quando comparados aos demais tratamentos. Esses dois substratos permitiram uniformizar e aumentar a germinação das sementes de figo, sendo crescente até os 48 dias após a semeadura.

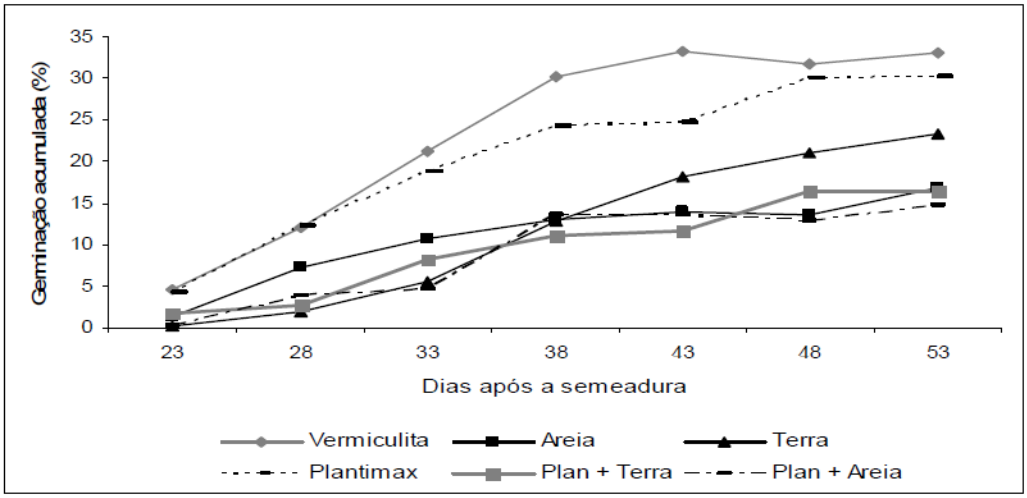


Figura 1. Germinação acumulada das sementes de figueira, em diferentes dias após semeadura em diversos substratos. Ilha Solteira, 2005.

Através da análise dos resultados, é possível verificar que os maiores valores para porcentagem de germinação foram obtidos nos tratamentos que tiveram como substrato a vermiculita (28,01%) e plantimax (25,43%), os quais não diferiram estatisticamente entre si, porém diferiram dos tratamentos: areia (18,01%), terra (16,24%), plantimax + terra (16,45%) e plantimax + areia (15,53%) (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de germinação, massa da matéria seca por plântula e velocidade de germinação das sementes de figo, aos 53 após a semeadura em diferentes substratos. Ilha Solteira, 2005.

Substratos	Germinação (%)	Massa da matéria seca por plântula (mg)	Velocidade de germinação
Vermiculita	28,01 a	2,43 a	6,06 a
Areia	18,01 b	2,00 a	3,51 ab
Terra	16,24 b	3,50 a	4,86 ab
Plantimax	25,43 a	5,83 a	5,33 ab
Plantimax + Terra	16,45 b	4,43 a	3,32 b
Plantimax + Areia	15,53 b	3,70 a	3,46 ab
C.V. (%)	30,80	58,77	36,38

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Embora não esteja prescrita nas Regras para análise e sementes (BRASIL, 1999), a vermiculita vem sendo recomendada como um excelente substrato por permitir o desenvolvimento mais adequado de plântulas durante o teste de germinação (FIGLIOLIA ET al. 1997), isso se deve provavelmente a sua alta capacidade de retenção de umidade e oxigênio.

Com relação à massa da matéria seca por plântula, nota-se que não houve diferença significativa entre os substratos, em que pese os maiores valores terem sido obtidos quando foi utilizado plantimax, provavelmente por ser mais rico em nutrientes.

A velocidade de germinação foi maior no tratamento com vermiculita, que diferiu estatisticamente apenas do tratamento plantimax mais terra. Popinigs (1977) diz que o substrato apresenta grande influência na germinação e que fatores, como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de contaminação por patógenos, podem variar segundo o material utilizado.

Conclusões

Baseado nos resultados e nas condições em que o trabalho foi conduzido pode-se concluir que:

- As sementes de figueiras germinam entre 23 e 48 dias após a semeadura;

- Para a germinação das sementes de figueira, os melhores substratos foram Vermiculita e Plantimax, por permitirem maiores porcentagens de germinação.

Referências BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1999. 365 p.

Chalfun, N. N. J.; Abrahão, E.; Alvarenga, A. A.; Regina, M. de A.; PIO, R. **Poda e condução da figueira**. Lavras: UFLA, 2002. 12 p. (Boletim de extensão, 104).

Figliolia, M. B. et al. **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. p. 137- 174.

Figliolia, M. B.; Silva, A.; Yamazoe, G.; et al. Germinação de sementes de jenipapo (*Genipa americna* L. – RUBIACEAE), em diferentes regimes de temperatura. **Informativo Abrates.** Curitiba, v. 7, n. 1/2, p.209, 1997.

IPEF. **Informativo sementes IPEF – Abril/98.** 1999. 2 p. Disponível em: <http://www.ipef.br/especies/germinacaoambiental.html>. Acesso em: 10 /04/2010.

Joly, A. B. **Botânica:** introdução à taxonomia vegetal. 11.ed. São Paulo: Nacional, 1993, p. 777.

Popinigis, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, ABIPLAN. 1977. 289 p.

Meios de cultura na micropropagação de figueira (*Ficus carica* L.)

Aline Namie Suzuki[1]; Ednamar Gabriela Palú[2]; Luiz de Souza Corrêa[3]; Erica Rodrigues Moreira[2]; Aparecida Conceição Boliani[3]

[1]Aluna da Graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) Campus de Ilha Solteira-SP; [2]Doutorandas (o) do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) Campus de Ilha Solteira-SP; [3]Docentes do Departamento de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) Campus de Ilha Solteira-SP;
namie_suzuki@hotmail.com

Introdução

A propagação de figueira por meio de estacas lenhosas é o processo de multiplicação mais utilizado no Brasil (ALMEIDA e SILVEIRA, 1997). Segmentos destacados da planta matriz são colocados sob condições adequadas e, formando raízes adventícias, originam uma nova planta idêntica àquela que lhe deu origem. Mesmo sendo uma técnica que pode proporcionar elevados percentuais de enraizamento, a estaquia acarreta intenso uso de mão-de-obra, contribuindo para a elevação do custo da muda, além de disseminar doenças causadas por patógenos como vírus, fungos e nematóides, reduzindo a qualidade final da muda (FACHINELLO, HOFFMANN e NACHTIGAL, 2005).

A micropropagação surgiu como uma forma alternativa para propagação massal da figueira. Através da micropropagação pode-se produzir um grande número de plantas livres de doenças, em qualquer época do ano e em um menor espaço físico (FRÁGUAS et al., 2004). A escolha adequada do meio de cultura é um fator relevante para a micropropagação, devido ao importante papel dos componentes minerais no processo de regeneração (RAMAGE e WILLIAMS, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos meios de cultura MS/2, MS, WPM/2 e WPM, no cultivo inicial, a partir de gemas apicais de figueira.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia pertencente à Faculdade de Engenharia da UNESP Campus de Ilha Solteira - SP, em julho de 2009. Foram utilizadas gemas apicais de figueira (*Fícus carica* L.) cv. Roxo de Valinhos, seleção Gigante,

procedentes da coleção do campo experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia da UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada em Selvíria – MS.

O experimento foi constituído pelos seguintes tratamentos: T_1 (MS/2 – 50% da concentração dos sais), T_2 (MS), T_3 (WPM/2 - 50% da concentração dos sais) e T_4 (WPM) (MURASHIGE e SKOOG, 1962; LLOYD e MCCOWN, 1986). Todos os tratamentos foram suplementado com 20 g L^{-1} de sacarose, 2 mg L^{-1} de BAP e 7,0 g L^{-1} de ágar, com pH ajustado para 5,7 ± 0,1 antes da autoclavagem a 120 °C com 1 Kgf cm^{-2} durante vinte minutos. Após coletados em campo, os segmentos de ramos contendo as gemas foram colocados em recipiente com água corrente. Em seguida, as gemas apicais foram seccionadas com bisturi esterilizado, permitindo assim a redução de seu tamanho. Para desinfestação superficial dos explantes, os mesmos foram submetidos a um protocolo previamente estabelecido, realizado fora da câmara de fluxo laminar. Neste caso foram realizadas as seguintes etapas: 1°) os explantes foram imersos em etanol 70% durante 1 minuto, lavados 3 vezes com água destilada autoclavada; 2°) imersos em uma solução de 2 g L^{-1} de methiltiofan (fungicida) + 250 mg L^{-1} de clorofenicol (antibiótico) durante 5 minutos e lavados 3 vezes com água destilada autoclavada; 3°) na seqüência os explantes foram imersos durante 5 minutos em 250 mg L^{-1} de ácido cítrico + 250 mg L^{-1} de ácido ascórbico e 4°) imersos em hipoclorito de sódio (2,5% cloro ativo), sob agitação constante, durante 15 minutos e a lavagem dos mesmos foi realizada dentro da câmara de fluxo laminar, em condições assépticas, onde as gemas foram inoculadas no meio de cultura com os respectivos tratamentos.

A fase de estabelecimento foi realizada em sala de crescimento com temperatura 22 ± 3°C, sendo mantidas durante os quatro primeiros dias no escuro e em seguida em fotoperíodo de 16 horas de luz a uma intensidade luminosa de 30μmol m^{-2} s^{-1}. Os explantes foram avaliados trinta dias após a inoculação. A variável avaliada foi a percentagem de gemas desenvolvidas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, cinco repetições e dez tubos por repetição. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Conforme pode ser observado na Tabela 1, a percentagem média de gemas apicais de figueira desenvolvidas, apresentaram variações expressivas entre os diferentes tratamentos estudados.

Tabela 1. Percentagem média de gemas apicais de figueira desenvolvidas, após a inoculação em diferentes meios de cultura. Ilha Solteira – SP, 2009.

Tratamentos	Média de gemas apicais desenvolvidas (%)
MS/2	68 AB
MS	52 BC
WPM/2	36 C
WPM	72 A

Valores seguidos por letras iguais na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott knott a 5% de probabilidade.

As maiores percentagens de gemas desenvolvidas ocorreram nos tratamentos com o meio de cultura WPM e o meio MS com 50 % da concentração dos sais (MS/2). Vários autores têm relatado a possibilidade de reduzir a concentração de sais do meio MS, para diversas espécies, visando ao melhor desenvolvimento das plantas e redução nos custos (GEORGE e SHERRINGTON, 1984). Paiva et al. (1997) utilizaram 50% dos sais do meio MS obtendo um bom desenvolvimento *in vitro* de gloxínia.

Segundo Saadat e Hennerty (2002), os meios de cultura utilizados nos estágios de estabelecimento da cultura e multiplicação são similares, pois ambos possuem em suas formulações macronutrientes, micronutrientes, carboidratos, geralmente a sacarose, e alguns compostos orgânicos como vitaminas e aminoácidos. Entretanto, o meio de cultura WPM possui menores concentrações de sais (especialmente nitrogênio e potássio) quando comparado ao meio MS, o qual contém altas concentrações de sais, sobretudo os íons nitrato e amônio. De acordo com Harry e Thorpe (1994) geralmente o meio WPM é mais eficiente em espécies lenhosas quando o meio MS não for eficiente.

Conclusões

O meio nutritivo WPM, suplementado com 20 g L^{-1} de sacarose, 2 mg L^{-1} de BAP e 7,0 g L^{-1} de ágar, proporcionou a maior percentagem de desenvolvimento nas gemas apicais de figueira (*Ficus carica* L.).

Referências Bibliográficas

Almeida, M. M.; Silveira, E. T. Tratos culturais na cultura da figueira no Sudoeste de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 27-33, 1997.

Fachinello, J. C.; Hoffmann, A.; Nachtigal, J.C. (Eds). **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. 221p.

Fráguas, C. B., Pasqual, M., Pereira, A.R. Multiplicação *in vitro de Ficus carica* L.: efeito da cinetina e do ácido giberélico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, p.49-55, 2004.

George, E. F.; Sherrington, P. D. **Plant propagation by tissue culture**. Eversley: Exegetics, 1984.

Harry, I. S.; Thorpe, T. A. In vitro culture of forest trees. In: Vasil, J. K.; Thorpe, T. A. (eds). **Plant cell and tissue culture**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. cap. 21, p. 539-560.

Lloyd, G.; McCown, B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, Kalmia latifolia, by use of shoot-tip culture. **Combined Proceedings of International Plant Propagators' Society**, Ashville, v.30, p.421-427, 1986.

Murashige, T.; Skoog, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 6, p. 473-479, 1962.

Paiva, P. D. O. et al. Propagação in vitro de gloxínia. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 29-41, 1997.

Ramage, C. M.; Williams, R. R. Mineral nutrition and plant morphogenesis. **In Vitro Cellular Development Biology-Plant**, Gaithersburg, v. 38, n. 2, p. 116-124, 2002.

Saadat, Y. A.; Hennerty, M. J. Factors affecting the shoot multiplication of Persian walnut (Juglans regia L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 95, p.251–26, 2002.

Pegamento e desenvolvimento de mudas de figueira cv roxo de valinhos sobre vários portaenxertos pelo método da borbulhia em T normal

Edicléia Aparecida da Silva[1]; Luiz de Souza Corrêa[2]; Pedro Renan Ferreira Pícoli[3]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Ilha Solteira-SP; [2]Docente da Unesp, Departamento de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimento; [3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP.

edicleia.aparecida@hotmail.com

Introdução

O Brasil é o maior produtor de figos da América do Sul e ocupa a 11ª colocação entre os principais produtores mundiais, sendo o segundo exportador de figo *in natura* no mundo, superado apenas pela Turquia (FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO, 2009).

O cultivo da figueira, no país, baseia-se no cultivo de um único cultivar, o Roxo de Valinhos, caracterizado pelo seu vigor e produtividade (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA, 2008).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o método de enxertia por borbulhia em T normal na cultivar Roxo de Valinhos em diferentes cultivares de porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp, Campus de Ilha Solteira-SP, localizada no município de Selvíria –MS, com latitude 20º25’ S e longitude 51º21’ W. As borbulhas foram retiradas da coleção das plantas da figueira presentes na fazenda da UNESP citada anteriormente. Durante o experimento, após a enxertia por borbulhia em T normal, as seguintes variáveis foram avaliadas: porcentagem de enxertos vivos, número de folhas (leitura realizada a cada 14 dias) e porcentagem de portaenxertos enraizados (leitura realizada no momento em que as estacas foram transplantadas da jardineira para sacos plásticos). Os tratamentos constaram das seguintes combinações de cultivares de enxerto/porta-enxertos: 1- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 2- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 3- Roxo de Valinhos IAC/White Adriatic; 4- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 5- Roxo de Valinhos IAC/White Genova; 6- Roxo de Valinhos IAC/Roxo de Valinhos ISA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado, com 6 tratamentos, 3 repetições e 5 plantas por parcela.Os dados

foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Tukey foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre porta-enxertos, e para a análise ao longo do tempo utilizou-se a regressão.

Resultados e Discussão

Observou-se que não houve diferença significativa para porcentagem de porta-enxertos enraizados (Tabela 1), mas é importante ressaltar que as cultivares de porta-enxertos Roxo de Valinhos IAC e White Adriatic apresentaram os maiores percentuais de enraizamento (90 e 86% respectivamente). Souza (2008), trabalhando, com propagação de cultivares de figueira através enxertia por borbulhia em placa, obteve após 60 dias porcentual de enraizamento de 36,42% para cultivar Palestino, resultado este inferior ao encontrado no presente trabalho. Para variável porcentagem de enxertos vivos, verificou-se na Tabela 1, que não houve diferença significativa entre as cultivares de porta-enxertos, mas notou-se que os maiores valores foram para White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC (92% e 100% respectivamente).

Tabela 1. Valores médios para porcentagem de porta-enxertos enraizados, enxertos vivos e número de folhas de cultivares de figueira 'Roxo de Valinhos' aos 70 dias após a enxertia por borbulhia no campo. Selvíria-MS, 2009. Experimento 2.

Cultivares de Porta-Enxertos	Porta-Enxertos enraizados (%)	Enxertos Vivos (%)	Número de Folhas
Turco	72a	72 a	6ab
White Adriatic	86a	92 a	8 b
White Genova	66a	72 a	6ab
Palestino	72a	76 a	5a
Pingo de Mel	72a	76 a	7ab
Roxo de Valinhos IAC	90a	100a	8 b
Dias após a enxertia			
0		100a	0a
14		88a	0a
28		82a	8 b
42		82a	9 b
56		80a	10 c
70		78a	11 d
Porta-enxertos	1,01 ^{ns}	1,57 ^{ns}	4,24 ^{ns}
Dias após a enxertia		1,12 ^{ns}	510,08**
Porta-enxertos x Dias após a enxertia		0,21 ^{ns}	2,18**
CV (%)	26,72	17,3	14,79

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Pela figura 1, verificou-se pela análise de regressão que todas as cultivares de porta-enxertos proporcionaram um bom desenvolvimento de folhas comportando-se de forma quadrática, mostrando o maior incremento entre os 28 e 56 dias. Para a variável número de folhas (Tabela 1), observou-se diferenças significativas entre as cultivares de porta-enxertos com destaque para White Adriatic e Roxo de Valinhos IAC apresentando maior desenvolvimento das folhas com o crescimento das mudas. O desenvolvimento das folhas, está relacionado com o bom desenvolvimento do porta-enxerto que uma vez conectado ao enxerto e compatíveis por fatores estruturais e fisiológicos, podem interferir no desenvolvimento e vigor da copa.Em relação a dias após a enxertia, observou-se que as folhas iniciaram seu desenvolvimento aos 28 dias estabilizando por volta dos 56 dias (Tabela 1).Segundo Scherer & Castelli (2007), a época recomendada para enxertia por borbulhia é a primavera, e no presente trabalho a enxertia foi realizada em fevereiro (verão) e apresentou bons resultados, tanto para enxertos vivos como porta-enxertos enraizados, sendo viável realizar a enxertia por borbulhia nesse período.

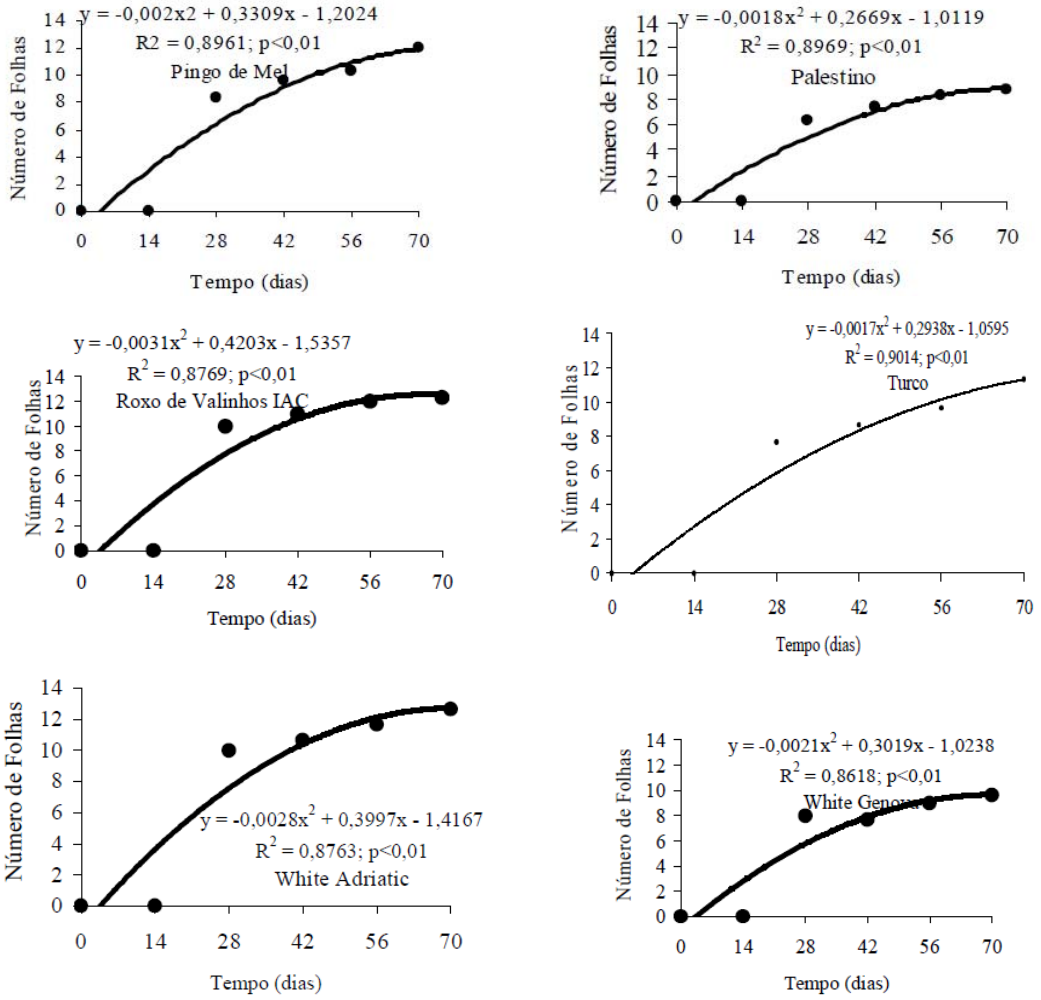


Figura 1. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre diferentes porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas. Selvíria-MS, 2009. Experimento 2.

Conclusões

Borbulhia: Pegamento do Porta-enxerto: cultivar de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC e White Adriatic (90 e 86% respectivamente). Pegamento do enxerto vivo: cultivar de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC e White Adriatic (100 e 92% respectivamente). Número de Folhas: cultivar de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC e White Adriatic.

Referências Bibliográficas

FAO - FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION. Disponível em: <http//www.fao.org>. Acesso em:2009.

Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45. 2000, São Carlos. **Anais**... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **A cultura do figo**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 28 jun. 2008.

Souza, C. S. S. **Estudo de Ambientes de Enraizamento, Tempo de Imersão em AIB, Estratificação a frio e Enxertia de mesa na Figueira.** 2008. 101 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

Scherer, R. R.; Castelli, A. V. **Cultura da figueira**. Disponível em: <http: www.coamo.com.br>. Acesso em: 30 mar. 2007.

Pegamento e desenvolvimento de mudas de figueira cv roxo de valinhos sobre vários portaenxertos pelo método da garfagem fenda cheia

Edicléia Aparecida da Silva[1]; Luiz de Souza Corrêa[2], Pedro Renan Ferreira Pícoli[3]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [2]Docente da Unesp, Departamento de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimento; [3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP.
e-mail: edicleia.aparecida@hotmail.com

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das mais antigas frutíferas cultivadas no mundo, originária do Oriente Médio e apresentando excelente adaptação a diferentes climas, sendo cultivada tanto em regiões subtropicais quentes, como em regiões de clima temperado. Foi introduzida no Brasil pela expedição colonizadora no ano de 1532 (PENTEADO, 1999).

A enxertia, processo clássico de multiplicação para a maioria das plantas frutíferas, é pouco estudada na cultura da figueira e essa prática, utilizada no estabelecimento de pomares comerciais, poderá vir a ser um processo de importância caso cultivares resistentes a nematóides ou a seca da figueira possam ser utilizadas como porta enxerto (PEREIRA, 1981).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o método de enxertia por garfagem fenda cheia na cultivar Roxo de Valinhos em diferentes cultivares de porta-enxertos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Unesp, Campus de Ilha Solteira-SP, localizada no município de Selvíria –MS, com latitude 20º25’ S e longitude 51º21’ W. Durante o experimento, após a enxertia por garfagem fenda cheia realizada a 30cm do solo, as seguintes variáveis foram avaliadas: porcentagem de enxertos vivos, número de folhas (leitura realizada a cada 14 dias) e porcentagem de porta-enxertos enraizados (leitura realizada no momento em que as estacas foram transplantadas da jardineira para sacos plásticos).

Os tratamentos constaram das seguintes combinações de cultivares de enxertos/portaenxertos: 1-Roxo de Valinhos ISA/ Roxo de Valinhos IAC; 2- Roxo de Valinhos IAC/Palestino; 3- Roxo de Valinhos IAC/Turco; 4- Roxo de Valinhos IAC/Pingo de Mel; 5- Roxo de Valinhos IAC/ Roxo de Valinhos IAC.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado com 5 tratamentos com 4 repetições e 5 plantas/parcela.

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Tukey foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre portaenxertos, e para a análise ao longo do tempo utilizou-se a regressão.

Resultados e Discussão

Para variável porcentagem de porta-enxertos enraizados (Tabela 1), verificou-se diferença significativa entre as cultivares de porta-enxertos Palestino e Roxo de Valinhos IAC (55 e 50% respectivamente) que apresentaram maior percentual. Para as demais cultivares (Turco, Roxo de Valinhos ISA e Pingo de mel) notou-se redução de porta-enxertos enraizados, que segundo Dantas et al (1993), consiste em uma conexão contínua que pode ser comprometida quando a copa e o porta-enxerto possuem células diferentes quanto ao tamanho, forma e consistência.

As porcentagens de enxertos vivos, são apresentadas na tabela 1 e mostram que houve diferenças significativas entre as cultivares de porta-enxertos, com destaque para Roxo de Valinhos IAC que apresentou o maior percentual de enxertos vivos (80%) em relação as demais cultivares (Turco, Roxo de Valinhos ISA, Pingo de Mel e Palestino que apresentaram 60%).

Tabela 1. Valores médios para porcentagem de porta-enxertos enraizados, enxertos vivos e número de folhas de cultivares de figueira 'Roxo de Valinhos' aos 70 dias após a enxertia por garfagem. Selvíria-MS, 2009. Experimento 1.

Cultivares de Porta-Enxertos	Porta-Enxertos Enraizados (%)	Enxertos Vivos (%)	Número de Folhas
Turco	35ab	60a	4a
Roxo de Valinhos ISA	30a	60a	5a
Pingo de mel	30a	60a	4a
Palestino	55 b	60a	5a
Roxo de Valinhos IAC	50ab	80b	4a
Dias após a enxertia			
0		100 d	0a
14		84 d	0a
28		75c	6c
42		66b	6c
56		63a	7b
70		63a	7b
Porta-enxertos	4,58**	5,69**	0,59^{ns}
Dias após a enxertia		125,23**	271,92**
Porta-enxertos x Dias após a enxertia		8,13**	1,05^{ns}
CV (%)	27,39	13,05	21,28

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a dias após enxertia, observou-se na tabela 1 que o número de mortes se estabilizou após 42 dias, ocorrendo de acordo com Norberto et al (2001) provavelmente nesse período ocorreu a lignificação completa.

Para variável número de folhas (Tabela 1), observou-se que o desenvolvimento foliar ocorreu após os 28 dias, período em que as reações do metabolismo são realizadas de forma mais rápida e a união entre enxerto e porta-enxerto é consolidada.

Quanto a figura 01, observou-se pela análise de regressão, que o número de folhas aumentou de forma quadrática ao longo do tempo, sendo maior após os primeiros 28 dias ocorrendo posterior estabilização. Com relação a porcentagem de enxertos vivos, verificou-se comportamento linear negativo para todas as variedades, sendo que no final do período avaliado a variedade com maior porcentagem foi a Roxo de Valinhos IAC (80%) e as demais variedades apresentaram 60%.

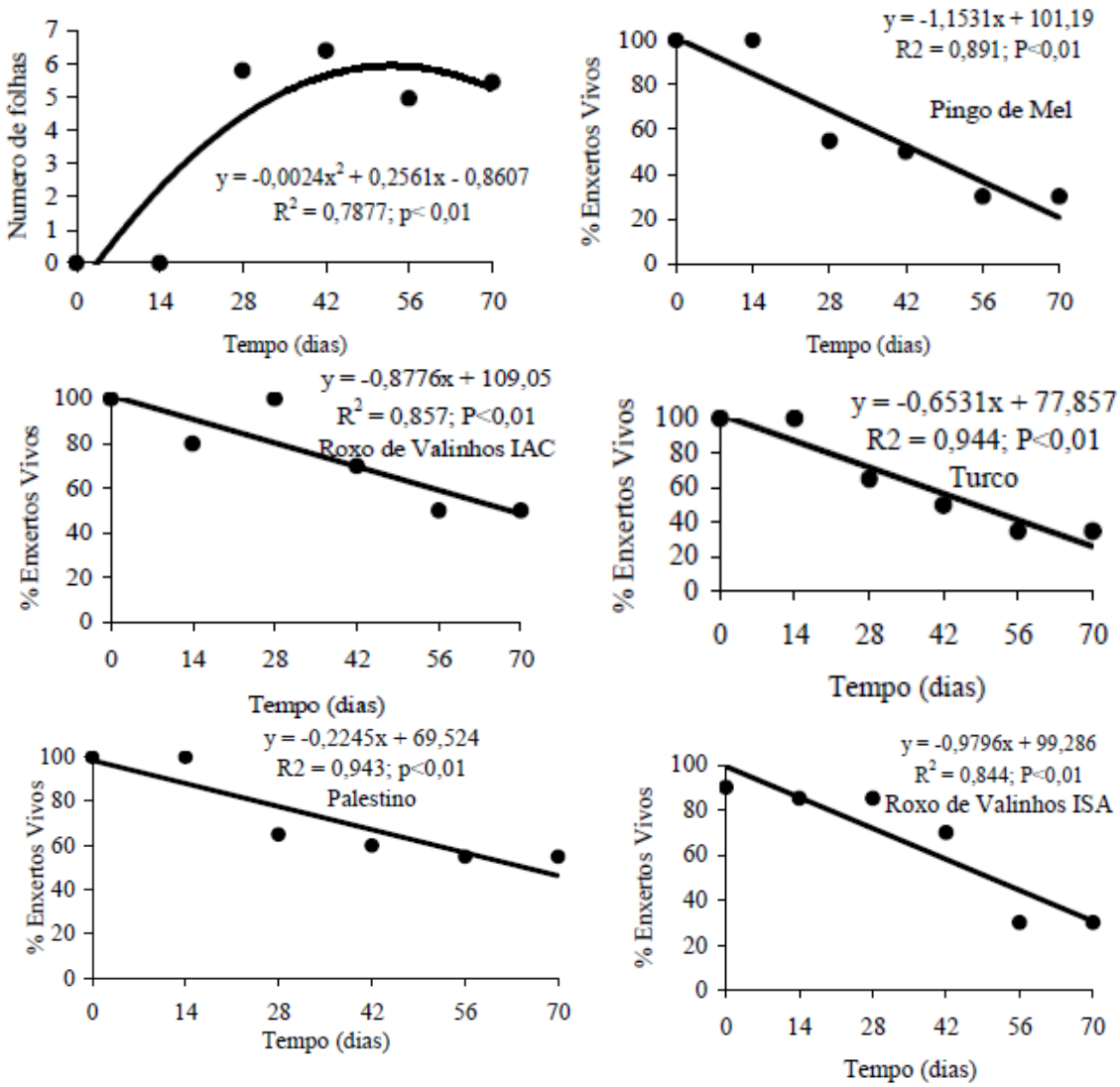


Figura 1. Comportamento da figueira Roxo de Valinhos sobre diferentes porta-enxertos, nos primeiros 70 dias após a enxertia para número de folhas e % de enxertos vivos. Selvíria-MS, 2009. Garfagem fenda cheia.

Conclusões

Garfagem: Pegamento do Porta-enxerto**:** cultivares de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC e Palestino apresentaram os maiores percentuais (50 e 55% respectivamente). Pegamento do enxerto vivo: a cultivar de porta-enxerto Roxo de Valinhos IAC (80%).

Referências Bibliográficas

Dantas, A. P. et al. Técnicas de enxertia na propagação da pinheira (*Annona squamosa* L.) em viveiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p.235-238, 1993.

Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45. 2000, São Carlos. **Anais**... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

Penteado, S. R. O cultivo da figueira no Brasil e no mundo. In: Corrêa, L. S. de; Boliani, A. C. (Ed.). **Cultura da figueira: do plantio à comercialização**. Ilha Solteira: FAPESP. 1999, p. 1-16.

Norberto, P.M. et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira *(Ficus carica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.

Pereira, F. M. **Cultura da figueira.** Piracicaba: Livroceres, 1981. 730p.

Efeito do Termofosfato Magnesiano Yoorin - Mg sobre o desenvolvimento inicial da figueira

Antonio Decarlos Neto[1]; Nilton Nagib Jorge Chalfun[2]; Mário G. Gonçalves Júnior[3]; Carlos Imaizumi[4]; Minoru Yasuda[5]; Alfredo Yuji Ieire[6]; Carlos Kihara[7]

[1]Prof. Dr. de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - UFLA; [2]Prof. Dr. Titular - UFLA; [3]Eng. Agr. Supervisor de vendas - FERTILIZANTES MITSUI; [4]Eng. Agr. Diretor - FERTILIZANTES MITSUI; [5]Ms. Gerente, Dep. Agronômico - FERTILIZANTES MITSUI; [6]Ms. Gerente, Dep. de Vendas - FERTILIZANTES MITSUI; [7]Eng. Agr. Supervisor, Dep. Agronômico - FERTILIZANTES MITSUI.

adecarlos@dag.ufla.br

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.) é cultivada no Brasil principalmente nas Regiões Sul e Sudeste, devido às condições climáticas de invernos suaves e verões quentes ou relativamente suaves e úmidos, o que favorece o melhor potencial de produção da ficicultura. A cultivar Roxo de Valinhos constitui-se praticamente na única cultivar utilizada comercialmente, caracterizada pelo seu elevado vigor e produtividade.

Entre os diferentes aspectos que envolvem a cultura da figueira, destaca-se a adubação fosfatada na implantação da cultura. O fósforo é um nutriente de baixa mobilidade no solo, devendo ser aplicado e incorporado ao solo o mais próximo das raízes. Os teores de fósforo disponíveis no solo são relativamente baixos, e sua fixação na maioria dos solos é bastante elevada, principalmente em solos ricos em sesquióxidos de ferro e ou de alumínio (NOVAIS *et. al*. 1999; NOVAIS *et. al.* 2002).

Portanto este experimento teve como objetivo investigar o efeito de diferentes fontes e doses de fósforo aplicadas no sulco de plantio, sobre o desenvolvimento inicial da figueira, sendo utilizado os fertilizantes Termofosfato Magnesiano Yoorin-Mg, Superfosfato Simples e o Fosfato Natural.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em agosto de 2008 no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras-UFLA em Lavras-MG. A área experimental foi previamente preparada com limpeza, desseca, retirada de restos culturais e posterior preparo do solo, com aração e gradagem.

Foi retirada uma amostra de solo (0 a 20 cm) da área experimental, para determinação das características químicas iniciais, sendo observado um pH de 6,4 (água - 1:2,5); 1,5 dag/kg de MO; 47,7 mg/dm^3 de P; 147 mg/dm^3 de K; sendo que o P e K foi extraído por Mehlich 1; 4,8 $cmol_c$ /dm^3 de Ca; 0,9 $cmol_c$ /dm^3 de Mg; 0,0 $cmol_c$ /dm^3 de Al; onde o Ca, Mg e Al foi extraído por KCl 1 mol/L e 2,1 $cmol_c$ /dm^3 de H+Al (extrator SMP).

O processo de implantação da cultura iniciou com a demarcação, alinhamento e sulcagem (±40 cm) das linhas de plantio, no espaçamendo de 2,0 X 1,8 metros.

Utilizou-se como material vegetativo no experimento, mudas provenientes do enraizamento de estacas de 6 meses de idade da figueira da variedade 'Roxo de Valinhos', oriundas de matrizes cultivadas no Instituto Federal do Sul de Minas – Campus de Muzambinho, em Muzambinho – MG.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial com três repetições. Cada bloco contou com quinze tratamentos (parcelas) e parcelas com 4 plantas úteis.

O experimento foi constituido pela combinação de dois fatores de variação arranjados em esquema fatorial (3 x 5). O primeiro fator constou de três fontes de P_2O_5 - o Termofosfato Magnesiano Yoorin - Mg (YOORIN-MG) com 18 % de P_2O_5 Total; 18 % de Ca e 7 % de Mg; o Super Fosfato Simples (SFS) com 20 % de P_2O_5 Total; 18 % de Ca e 12 % de S e o Fosfato Natural (FN) com 20 % de P_2O_5 Total e 25% de Ca.

O segundo fator do experimento foi composto pelas doses totais 0; 30; 90; 200 e 400 g de P_2O_5 por metro linear de sulco de plantio. As 5 doses totais do experimento foram divididas em duas aplicações. Aplicou-se 70% de cada dose total ao longo do sulco de plantio, sendo que o restante 30% de cada dose total, foi aplicado no momento do preparo da cova da muda.

Foram avaliadas como características de crescimento a altura da planta e diâmetro (a 20 cm do colo) do caule, aos 7 meses da instalação do experimento. Utilizou-se o programa SISVAR para realização da análise de variância do experimento.

Resultados e Discussão

Os resultados iniciais mostram que aos 7 meses após o plantio da muda de figueira plantada no campo, ocorreu efeito significativo das diferentes fontes de fósforo sobre o crescimento em altura e diâmetro do caule da muda, conforme é mostrado na Tabela 1. O Termofosfato Magnesiano Yoorin - Mg promoveu maior crescimento em altura e diâmetro de

caule da muda, quando comparado com as demais fontes testadas, independente da dose de P_2O_5 utilizada (Tabela 1).

Tabela 1: Altura e Diâmetro do caule da muda de figueira, em função do tipo de fonte de fósforo utilizada no plantio da mudas no campo, aos 7 meses após a instalação do experimento no Setor de Fruticultura da UFLA - março 2009.

TRATAMENTOS	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	
	Altura do Caule	Diâmetro do Caule
	(cm)	(mm)
TERMOFOSFATO YOORIN	**87,85[a]**	**16,27[a]**
SUPERFOSFATO SIMPLES	**76,64[b]**	**14,74[b]**
FOSFATO NATURAL	**73,30[b]**	**14,19[b]**
CV	**14,6**	**10,3**
DMS	**10,46**	**1,41**

Média com mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey (5%).

Independente da fonte de fósforo utilizada, houve maior crescimento em altura (Figura 1) e diâmetro (Figura 2) do caule da muda de figueira conforme aumentou-se a dose de P_2O_5.

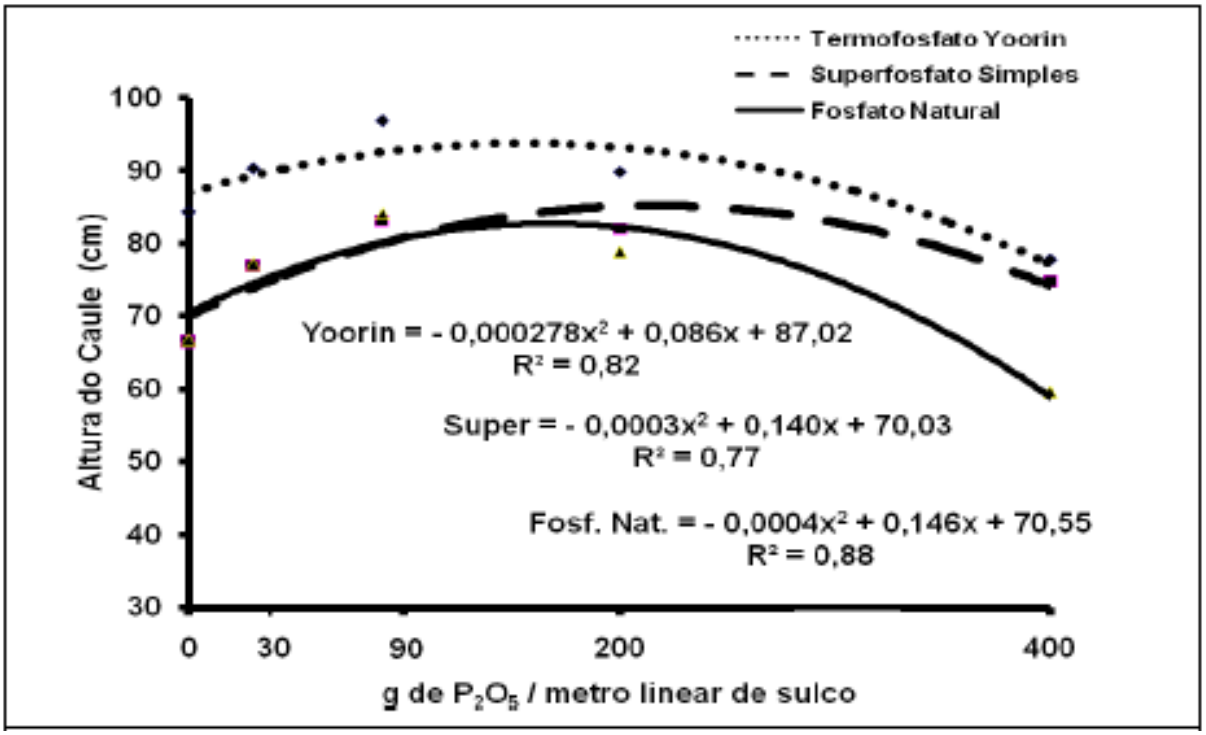


Figura 1: Altura do caule da muda da figueira, em função das doses de P_2O_5 para as três fontes de fósforo testadas, aos 7 meses do plantio no campo no Setor de Fruticultura da UFLA em março de 2009.

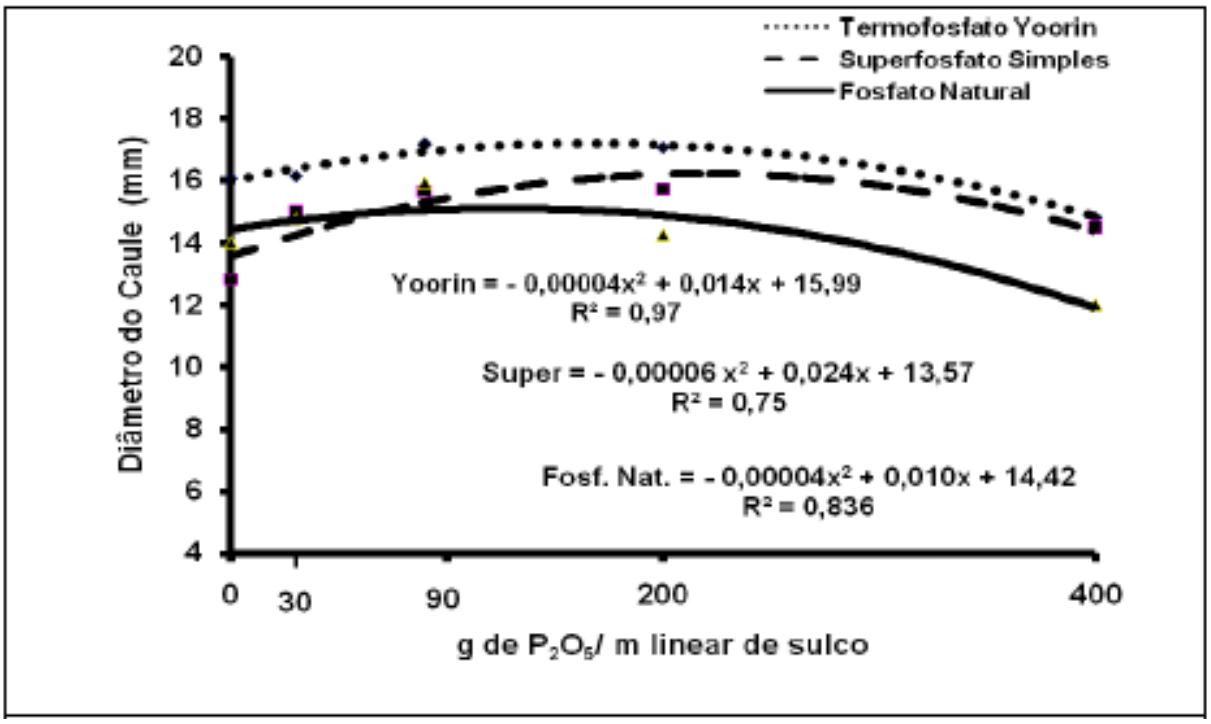


Figura 2: Diâmetro do caule da muda da figueira, em função das doses de P_2O_5 para as três fontes de fósforo testadas, aos 7 meses do plantio no campo no Setor de Fruticultura da UFLA, em março de 2009.

O máximo crescimento em altura do caule da muda foi atingido na dose 143 g de P_2O_5/m linear de sulco para a fonte YOORIN – MG, 233g P_2O_5/m linear de sulco para a fonte SFS e 183 g de P_2O_5/m linear de sulco para a fonte FN (Figura 1).

Conclusão

Os resultados iniciais e preliminares deste experimento mostram que a figueira responde positivamente a aplicação localizada de fósforo no sulco de plantio da muda no campo.

O Termofosfato Magnesiano Yoorin Mg promoveu maior crescimento em altura e diâmetro do caule da muda de figueira, quando comparado com o Superfosfato Simples e o Fosfato Natural, aos 7 meses do plantio da muda no campo.

Referências Bibliográficas

Novais, R.F. & Smyth, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 399p.

Novais, R.F.; Prezotti, L.C.; Alvarez V., V.H.; Cantarutti, R.B. & Barros, N.F. FERTICALC - **Sistema para recomendação de corretivos e fertilizantes para a cultura do café arábica**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002. CD-ROM.

Reciclagem do carbono-13 em plantas de figueiras 'Roxo de Valinhos'

Andréa Carvalho da Silva[1]; Adilson Pacheco de Souza[2]; Sarita Leonel[3]; Carlos Ducatti[4]

[1]Doutorandos em Horticultura, Bolsista CNPq, Depto. de Produção Vegetal, FCA – UNESP; [2]Doutorando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CNPq, Depto. de Ciências Ambientais, FCA – UNESP; [3]Professor Adjunto, Depto. Produção Vegetal – FCA – UNESP; [4]Professor Adjunto, Depto. Biofísica – IBB – UNESP.

andcar@fca.unesp.br

Introdução

De acordo com Ludlow et al. (1976), aproximadamente 99% de todo carbono na natureza está na forma do isótopo ^{12}C e apenas 1% estaria na forma do isótopo ^{13}C. Estes dois isótopos estáveis do carbono se comportam de forma diferente nas reações físicas e químicas, resultando em proporções variáveis destes isótopos nos diferentes materiais. Para Schimel (1995) os isótopos estáveis são usados para seguir movimentos e transformações químicas em sistemas biológicos e ambientais, podendo ser introduzidos na planta, solo ou sistemas aquáticos e monitorados com grande sensibilidade e precisão por espectrômetros de massa. Tornaram-se uma ferramenta muito útil nas pesquisas sobre aspectos relacionados à fisiologia de plantas, uma vez que as razões entre estes dois isótopos podem auxiliar diretamente no estudo da fotossíntese, determinação dos ciclos fotossintéticos, translocação e alocação de carbono e estresse hídrico, além de indiretamente servir de base no estudo sobre o melhoramento de plantas tolerantes ao estresse hídrico e mesmo para trabalhos relacionados a desbaste ou poda de plantas, notadamente de fruteiras (EHLERINGER et al., 1993).

Dentro do exposto o objetivo deste trabalho foi determinar a taxa de renovação do Carbono-13 dos diferentes órgãos da figueira cultivar Roxo de Valinhos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agronômicas, FCA/UNESP, campus de Botucatu-SP, latitude 22º 51' S, longitude 48º 27' O, a 810 m de altitude. O tipo climático predominante no local é o temperado quente (mesotérmico) com chuvas no verão e seca no inverno (CUNHA et al., 1999), com precipitação e temperatura média anual de 1530 mm e 21 ºC, respectivamente. O solo da área é classificado como Nitossolo Vermelho, segundo os critérios da Embrapa (1999). A área total do experimento é de 2520 m² e contém

190 plantas de figueira do cultivar Roxo de Valinhos, pomar implantado em setembro de 2001, com uma área de 6 m²/planta, sendo estas conduzidas com 4 ramos.

Das plantas em estádio reprodutivo 7 foram escolhidas e enriquecidas com ^{13}C na forma de gás, sendo arrancadas após: 6; 24; 48; 72; 120; 168 e 360 horas do enriquecimento com 13C, seccionadas nas seguintes partes: gema apical, folha jovem, folha adultas (fotossinteticamente ativas), brotações laterais, frutos e os ramos foram divididos em três partes (apical, mediana e basal).Todas essas partes assim que arrancadas foram imersas em nitrogênio líquido (-192 ºC) para morte celular.

No laboratório do Centro de Isótopos Estáveis Ambientais, IB/UNESP, Campus de Botucatu-SP, as amostras previamente identificadas foram, colocadas em estufas com circulação de ar forçada a 65 ºC por 72 horas, para secagem. Posteriormente na moagem foi utilizado um moinho criogênico à base de nitrogênio liquido (Spex – Modelo 6700). As amostras eram colocadas em tubos individualizados, imersos em nitrogênio liquido, para perfeita homogeneização. De cada amostra foram retiradas 60 μg, e estas acondicionadas em cápsulas de estanho, com 06 mm de altura e 4 mm de diâmetro (Modelo D1106-Elemental Microanalysis Limetd), e em seguida colocadas no analisador elemental (Carlo Erba EA 1108 – Fisons, Milão – Itália), acoplado ao espectrômetro de massas para a realização da leitura do valor isotópico.

Resultados e discussão

As partições da figueira enriquecida com carbono marcado apresentaram valores isotópicos distintos com o decorrer do tempo (0 a 360 horas). A alternância dos sítios de alocação entre elas, após determinado intervalo de tempo, gerou resultados de enriquecimento isotópico relativo, ou delta *per* mil (δ ‰) *versus* tempo, com perfil aproximado de uma equação quadrática, específica para cada tecido (JONES et al, 1979). Esperou-se que a continuidade dos valores isotópicos obtidos nas partições fossem descritos por uma função exponencial do tempo.

Todos os fundamentos teóricos do desenvolvimento e aplicabilidade do modelo exponencial delta *per* mil (δ ‰) *versus* tempo, foram apresentados por Ducatti et al. (2002), permitindo extrair apenas as equações utilizadas nesse estudo, que relacionou a concentração inicial e final de carbono-13 em uma partição com o tempo.

$$\delta (t) = \delta_{FINAL} + [\delta_{INICIAL} - \delta_{FINAL}] e^{(-Kt)} \qquad \text{(eq. 01)}$$

em que: δ_{final}, representa o valor de delta *per* mil esparado após um tempo t (em horas); $\delta_{inicial}$, indica o valor de delta *per* mil proveniente da caracterização natural da partição. A constante k pode ser interpretada como a constante de troca isotópica com unidades de tempo^{-1}.

Assim ocorrendo, à medida que o tempo aumenta, a concentração dos isótopos no tecido começa a ser substituída exponencialmente, ocorrendo a troca do carbono-13 (marcado) pelo carbono-12, dado pela discriminação natural das enzimas da planta pelo carbono-12.

Garantindo a condição acima, na qual δ_{final} é maior que $\delta_{inicial}$, tendendo a igualdade ($t = \infty$), para que 50% do ^{13}C seja renovado em um dado tecido, é necessário somar a metade da concentração inicial com a metade da concentração final na equação 01, como segue abaixo, definindo portanto, o tempo de meia vida ($t_{1/2}$) na equação 02.

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln(2)}{K} \qquad \text{(eq. 02)}$$

De uma forma geral, a constante K fornece uma idéia da "velocidade" do processo de eliminação ou troca do carbono-13 no tecido da partição. Como cada órgão da planta apresenta uma demanda e uma saída de fotoassimilados peculiares, essa constante foi diferente para cada partição estudada, assim como o valor de meia-vida também distinto para partições diferentes na mesma planta (Tabela 1).

A expressão para a meia-vida sugere que partições que apresentam meia-vida maior, apresentam uma "baixa velocidade" de metabolização ou incorporação de carbono no tecido em questão, como o caso das folhas novas que apresentaram os maiores valores de δ‰ ^{13}C em todo o período estudado (0 a 360 horas). As folhas enriquecidas (folha 4), não atingiram valores negativos dentro das 360 horas estudadas, contudo pela grande quantidade de carbono-13 assimilado pela folha e por ser a folha com maior atividade fotossintética da figueira, apresentaram os menores tempo de meiavida.

Conclusão

Plantas de figueira 'Roxo de Valinhos' apresentam taxa de renovação do ^{13}C de 24 horas, e um tempo de meia-vida de duração do carbono-13 inferior a 11 horas.

Tabela 1. Valores da equação exponencial experimental (*turnover*) e da meia-vida do carbono, em diferentes partições vegetativas de *Ficus carica* L. FCA/UNESP, Botucatu – SP, 2008.

Partição	Equação experimental ajustada	r^2	$t_{1/2}$ (horas)
Gema apical	$\delta\ ^{13}C = -22,48 + 323,0484\ e^{-0,09135t}$	0,99944	7,6
Folhas Novas	$\delta\ ^{13}C = -18,72 + 465,1661\ e^{-0,06267t}$	0,99991	11,1
Folha Marcada	$\delta\ ^{13}C = 5336,7219\ e^{-0,1422t}$	0,99986	4,9
Folhas adultas	$\delta\ ^{13}C = -28,94 + 7,5509\ e^{-0,0826t}$	0,99991	8,4
Brotação	$\delta\ ^{13}C = -29,40 + 85,2482\ e^{-0,07924t}$	0,99984	8,8
Frutos	$\delta\ ^{13}C = -27,10 + 18,7645\ e^{-0,07765t}$	0,99926	8,9
Parte apical do ramo	$\delta\ ^{13}C = -23,07 + 242,7526\ e^{-0,13523t}$	0,99991	5,1
Parte mediana do ramo	$\delta\ ^{13}C = -24,89 + 249,1967\ e^{-0,1347t}$	0,99991	3,6
Parte basal do ramo	$\delta\ ^{13}C = -25,30 + 89,3867\ e^{-0,10993t}$	0,99758	6,3

Referências Bibliográficas

Ducatti, C.; Carrijo, A. S.; Pezzato, A. C.; Mancera, P. F. A. Modelo teórico e experimental da reciclagem do carbono-13 em tecidos de mamíferos e aves. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 29-33, jan./mar. 2002.

Jones, R. J.; Ludlow, M. M.; Troughton, J. H.; Blunt, C. G. Estimation of the proportion of C3 and C4 plant species in the diet of animals from the ratio of natural 12C and 13C isotopes in the faeces. **Journal of Agricultural Science**, v.92, p.91-100, 1979.

Ludlow, M. M.; Troughton, J. H.; Jones, R. J. Atechnique for determining the proportion of C3 and C4 species in plant samples using stable natural isotopes of carbon. **Journal Agriculture Science**, v. 87, p. 625-632, 1976.

Schimel, D.S. Terrestrial ecosystems and the carbon cycle. **Global Change Biology**, v. 1, p. 77-91, 1995.

Cunha, A. R.; Klosowski, E. S.; Galvani, E.; Escobedo, J. F.; Martins, D. Classificação climática para o município de Botucatu, SP, segundo Köppen. In: Simpósio em Energia na Agricultura, 1, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA/UNESP, v.1, p. 487-490.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

Ehleringer, J. R.; Hall, A. E.; Farquhar, G. D. **Stable isotopes and plant carbonwater relations**. New York: Academic Press, 1993. 555 p.

Caracterização da massa seca e do teor de carbono total ($^{12}C/^{13}C$) de plantas de figueiras 'Roxo de Valinhos'

Andréa Carvalho da Silva[1]; Adilson Pacheco de Souza[2]; Manoel Euzébio de Souza[1]; Sarita Leonel[3]

[1]Doutorando em Horticultura, Bolsista CNPq, Depto. de Produção Vegetal, FCA – UNESP; [2]Doutorando em Irrigação e Drenagem, Bolsista CNPq, Depto. de Ciências Ambientais, FCA – UNESP; [3]Professor Adjunto, Depto. Produção Vegetal – FCA – UNESP.

andcar@fca.unesp.br

Introdução

A figueira (*Ficus carica* L.) é uma das mais antigas frutíferas cultivadas no mundo, originária da Ásia menor e da Síria, na região mediterrânea, apresentando excelente adaptação aos diferentes climas, sendo cultivada tanto em regiões sub-tropicais quentes, como em regiões de clima temperado. Foi introduzida no Brasil pela primeira expedição colonizadora, no ano de 1532 (ABRAHÃO et al., 1990).

No Brasil, a figueira é cultivada com o emprego de uma única variedade, a 'Roxo de Valinhos', caracterizada por apresentar grande valor econômico, rusticidade, elevado vigor e produtividade, além de boa adaptação às podas drásticas. Seus frutos podem ser utilizados tanto para consumo *in natura* como para a indústria (PENTEADO, 1999).

Apesar da figueira encontrar condições satisfatórias para o seu desenvolvimento, seu cultivo vem sendo feito de maneira tradicional, sem muitas inovações ou melhorias técnicas (GIACOBBO et al., 2007). Todavia, as perspectivas e possibilidades de expansão do cultivo da figueira no Estado de São Paulo são promissoras, com um potencial expansivo de produção no interior paulista, principalmente em função da boa adaptação da cultura e da proximidade do mercado consumidor, além das significativas exportações de figo ao natural.

Os estudos sobre a economia de carboidratos e o acúmulo de carbono, para a produção de espécies hortícolas são de grande importância para a agricultura, particularmente de para a produção de frutas, devido ao potencial de modificação na alocação de carbono na planta, com reflexos no aumento ou diminuição da produção de frutos comerciais, influenciados diretamente pelas práticas culturais de uma dada cultura.

Desse modo, este trabalho teve como objetivo caracterizar a massa seca e o teor de carbono total ($^{12}C/^{13}C$) de plantas adultas da figueira cv. Roxo de Valinhos em condições de campo.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em condições na área experimental do pomar do Departamento de Produção Vegetal Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas, FCA/UNESP, campus de Botucatu-SP. As coordenadas geográficas locais, de acordo com Tubelis e Salibe (1989) são: 22º 52' 55" latitude S, 48º 26' 22" longitude W e altitude de 810 m.

O tipo climático predominante no local, segundo Tubelis et al. (1972) e Curi (1972), baseados no sistema Internacional de Köppen, está incluído no tipo Cwa, caracterizado como temperado quente (mesotérmico) com chuvas no verão e seca no inverno, com precipitação e temperatura média anual de 1530 mm e 21°C, respectivamente (CUNHA et al., 1999). O solo da área onde as plantas estavam instaladas foi classificado como Nitossolo Vermelho, segundo os critérios da EMBRAPA (1999).

A área total do experimento continha 190 plantas de figueira 'Roxo de Valinhos'. O pomar foi implantado em setembro de 2001, num espaçamento de 3 x 2 m as plantas receberam tratos culturais como poda de formação, frutificação e desbrotas com a finalidade de adquirirem a conformação de 4 ramos produtivos (PENTEADO e FRANCO, 1997). Doze plantas foram arrancadas e suas partes separadas em: Gema apical; Folhas novas; Folhas adultas; Frutos; Brotações; Ramo; Resíduos de poda; Caule; Raízes primárias; Raízes secundárias; Raízes terciárias; Radicelas. Essas partes foram pesadas e levadas à estufa de circulação forçada (65º) por 72 horas, e em seguida as amostras seguiram para o laboratório, no qual se realizaram as análises do carbono total.

Resultados e discussão

Verificou-se que a partição das raízes primárias apresentaram os maiores valores médios de massa seca 270,5 g, representando 38% de toda a massa seca da planta e, por conseguinte, acima de 36% do carbono total encontrado em uma figueira de 7 anos de idade.

Os órgãos em crescimento foram os que arraigaram os menores valores médios de massa seca e carbono total, onde as partições obedeceram a ordem crescente de armazenamento de carbono total: gema apical < frutos < radicelas < brotações < folhas novas, quando verificadas suas quantidades na planta como um todo (Tabela 1).

O sistema radicular da figueira representou 55,68% da distribuição total de carbono da planta, ou seja, praticamente de todo o CO_2 assimilado pela planta através das trocas gasosas, acima de 50% foi alocado para o crescimento e manutenção do sistema radicular, enquanto que os órgãos de sustentação da planta (resíduos de podas, ramos e caule), representaram

juntos 42,5 %. Isso implica que a planta investiu mais de 90% de todo o carbono assimilado na formação dos ramos primários, secundários e terciários.

Em contrapartida, a massa vegetativa representou apenas 3,21% e 2,67% de toda massa seca e carbono assimilado pela planta, sendo as folhas os órgãos vegetativos onde ocorreu a maior demanda de carbono. As folhas da figueira, pelos dados de massa seca apresentados, convertem uma elevada quantidade de CO_2 atmosférico em lenho (esqueleto de carbono), visto que é a porta de entrada do substrato das enzimas que atuam na fotossíntese.

Tabela 1. Distribuição natural de massa seca e carbono total em figueiras 'Roxo de Valinhos'. FCA/UNESP, Botucatu-SP, 2008.

Partição	Massa seca (g)		Carbono total (g)		Porcentagem de distribuição (%)	
	Média*	Desvio	Média*	Desvio	Massa seca**	Carbono total
Gema apical	0,14 e	0,045	0,056 d	0,02	0,02	0,02
Folhas novas	2,08 e	0,15	0,83 d	0,09	0,29	0,23
Folhas adultas	17,63 d	0,28	7,39 c	0,12	2,49	2,08
Frutos	1,30 e	0,2035	0,55 d	0,09	0,18	0,16
Brotações	1,65 e	1,0705	0,65 d	0,40	0,23	0,18
Ramos	50,94 cd	5,18	25,44 bc	2,39	7,19	7,16
Resíduos de poda	41,84 cd	20,85	24,57 bc	2,09	5,91	6,91
Caule	208,45 b	100,59	98,05 ab	46,81	29,44	27,58
Raízes primárias	270,51 a	93,00	128,11 a	58,74	38,21	36,04
Raízes secundárias	94,73 c	40,71	42,83 b	18,11	13,38	12,05
Raízes terciárias	17,23 d	6,78	26,27 bc	2,04	2,43	7,39
Radicelas	1,48 e	0,82	0,73 d	0,40	0,21	0,20
Total	707,97	-	355,47	-	100	100

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.
**Média de 12 plantas, com 4 ramos cada.

A relação existente entre a massa seca de qualquer partição da figueira com o carbono total foi altamente significativa, visto que em média a cada 100 g de massa seca, são esperadas 46,8 g de carbono total da planta como um todo. Analisando cada partição em particular, não foram encontradas relações diferentes da apresentada na Figura 1.

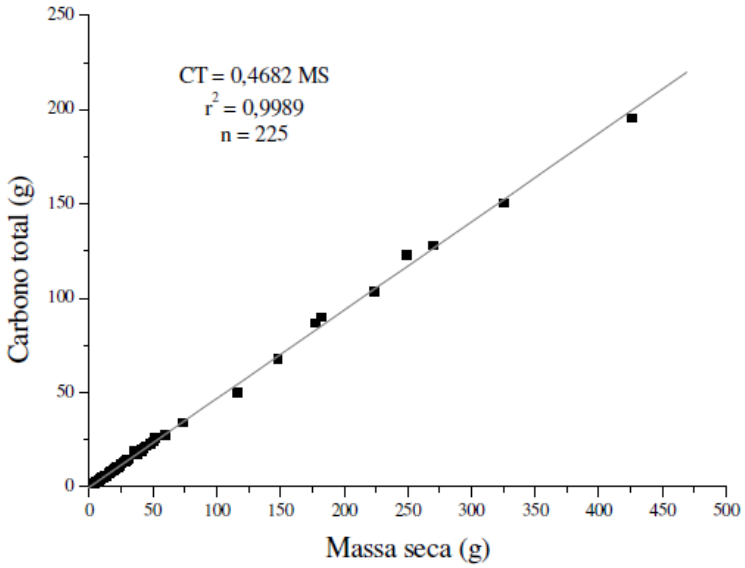


Figura 1. Relação existente entre massa seca de uma dada partição e o carbono total existente. FCA/UNESP, Botucatu-SP, 2008.

Conclusão

A planta apresenta crescimento vegetativo e fase reprodutiva concomitantes. Devido a isso, aloca acima de 90% da massa seca e do carbono total nas partes lenhosas, sendo as radicelas caracterizadas como órgãos de reserva.

Referências Bibliográficas

Abrahão, E.; Chalfun, N. N. J.; Regina, M. A.; Alvarenga, A. A. Influência de diferentes tipos de poda no desenvolvimento e produção da figueira (*Ficus carica* L.) Roxo de Valinhos. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Cruz das Almas, v. 12, n. 2, p. 27-31, 1990.

Cunha, A. R.; Klosowski, E. S.; Galvani, E.; Escobedo, J. F.; Martins, D. Classificação climática para o município de Botucatu, SP, segundo Köppen. In: Simpósio em Energia na Agricultura, 1. 1999. Botucatu – SP: **Anais...** Botucatu: FCA/UNESP, 1999, v.1, p. 487-490.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

Giacobbo, C. L.; Picolotto, L.; Krüger, L. R.; Parisotto, E.; Tibola, C.; Fachinello, J. C. Cultivo da figueira conduzida em quatro diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 1, p. 43-46, jan-mar, 2007.

Penteado, S. R.; Franco, J. A. M. Figo (*Ficus carica* L.). **Manual técnico das culturas**. Campinas: SAA/CATI/DCT, 1997. p. 127-139.

Tubelis, A.; Nascimento, E. J. L.; Foloni, L.L. **Meteorologia e climatologia**. Botucatu. Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas, 1972. v.3, p.344-362.

Evolução do cultivo de figos em São Paulo e Minas Gerais

Rafael Pio[1]; Ângelo Albérico Alvarenga[2]; Luana Aparecida Castilho Maro[3]; Paula Nogueira Curi[3]; Pedro Henrique Abreu Moura[3]; Lara Brettas Oliveira Pio[4]; Maraisa Hellen Tadeu[5].

[1] Professor Adjunto UFLA/DAG, Lavras-MG; [2]Pesquisador Científico EPAMIG, Lavras-MG; [3]Pós-graduando em Fitotecnia UFLA/DAG; [4]TBIT Tecnologia e Sistemas, Lavras-MG; [5]Aluno do curso de Agronomia UFLA, Lavras-MG

rafaelpio@dag.ufla.br

Introdução

O cultivo da figueira (*Ficus carica* L.) vem apresentando ligeira expansão mundial, com possibilidade dos ficicultores destinar a produção para o mercado de fruta fresca ou para o processamento industrial e, no caso do Brasil, exportação dos frutos na entre-safra dos países produtores do hemisfério Norte (Chalfun et al., 1997).

O Brasil é considerado o maior produtor de figos do hemisfério Sul, numa área cultivada de aproximadamente 2.865 ha. O país detém a sétima maior produção mundial (26.476 t) e a quinta maior produtividade (8,76 t ha^{-1}), o que aloca o Brasil como um dos maiores produtores e o principal exportador de figos frescos para o mercado egípcio, turco e libanês, maiores consumidores mundiais do fruto (FAO, 2010; IBGE, 2010).

Frente às peculiaridades quanto à rusticidade e adaptabilidade as mais diversas condições climáticas, a figueira é cultivada com certa expressão nas regiões subtropicais brasileiras. No entanto, é observado um sensível decréscimo nas áreas cultivadas nas últimas duas décadas.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a evolução da área cultivada e a produção de figos nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e expor os principais motivos que levaram o aumento ou queda nas áreas ficícolas subtropicais brasileiras.

Material e Método

Foram quantificados os dados produtivos (área cultivada e quantidade produzida) nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e o total do território nacional nos anos de 1990, 1995 e entre 2000 e 2008. Para tal, foram consultados os sites do IBGE e CATI (Projeto LUPA), sendo na sequência os dados tabulados e apresentados na forma de Tabelas e Figuras.

Resultados e Discussão

São Paulo é o único Estado brasileiro exportador e o maior produtor de figos voltados para a produção de frutos ao natural (IBGE, 2010). Tecnologias e pesquisas foram intensificadas, colocando São Paulo como o maior detentor mundial da produtividade de figos (24,82 t ha^{-1}), maior que a Macedônia, Líbia e Israel, países que detém as maiores tecnologias na ficicultura (FAO, 2010; IBGE, 2010).

Porém, analisando a área de cultivo no Estado, nota-se que houve acentuado decréscimo nos últimos anos. Assim, detectou-se a redução da área cultivada com figos em aproximadamente 76% nos últimos 18 anos, passando de 1.179 ha em 1990 para 273 ha cultivados com figos em 2008 (Tabela 1). Consequentemente, a produção de figos no Estado passou de 9.132ton em 2001 para 4.804 ton em 2008 (Tabela 2). Percebe-se que a produção de figos em São Paulo está restrita em três pólos: o pólo da grande Campinas (243,63 ha), o pólo Sudoeste Paulista (12 ha) e o pólo Vale do Ribeira (10 ha) (Figura 1).

As razões para essa diminuição foram devidas não somente a escassez de mão-de-obra especializada, exigida principalmente no momento da colheita, mas também pela elevada exploração imobiliária ocorrida no "Circuito das Frutas" paulista (localizado no centro-sul do Estado, região de Campinas-SP), pela valorização da terra provocada por loteamentos imobiliários e pela urbanização (Francisco et al., 2008). Outras razões para o decréscimo da área cultivada com figos em São Paulo deve-se a problemas fitossanitários, como os nematóides (*Meloidogyne incógnita* e *Heterodera fici*), a ferrugem da figueira (*Cerotelium fici*) e a seca (*Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst.) (Ribeiro, 1999).

Tabela 1. Evolução da área cultivada com figueiras (*Ficus carica* L.) nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Brasil. UFLA, Lavras-MG, 2010.

Ano	Área cultivada (ha)		
	São Paulo	Minas Gerais	Brasil
1990	1.179	393	3.214
1995	464	406	2.250
2000	452	459	2.827
2001	383	474	2.941
2002	390	445	3.169
2003	336	454	3.130
2004	418	409	3.113
2005	337	388	2.924
2006	386	494	3.020
2007	263	482	2.863
2008	273	475	2.865

Tabela 2. Evolução da quantidade produzida de figos (*Ficus carica* L.) em toneladas, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Brasil. UFLA, Lavras-MG, 2010.

Ano	Quantidade produzida (ton)		
	São Paulo	Minas Gerais	Brasil
2001	9.132	4.871	25.981
2002	7.274	3.886	23.921
2003	7.071	5.195	25.586
2004	9.079	4.583	26.839
2005	7.953	4.321	23.697
2006	9.583	5.187	26.476
2007	6.625	5.084	23.225
2008	4.804	5.017	22.565

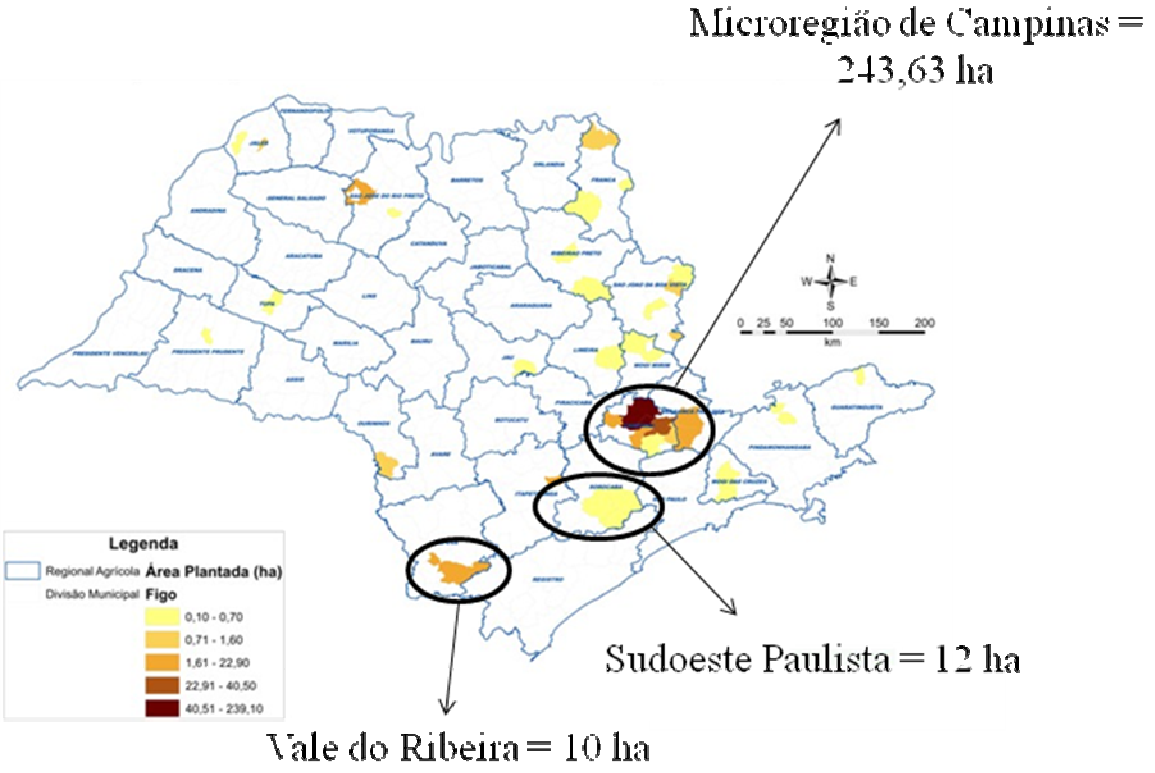


Figura 1. Distribuição geográfica da área cultiva com figueiras (*Ficus carica* L.) no Estado de São Paulo. UFLA, Lavras-MG, 2010.

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

No entanto, no Estado de Minas Gerais, o cenário ficícola é um pouco diferente do ocorrido em São Paulo. Em 1990 o Estado detinha uma área cultivada com figos em 393 e passou para 459 no ano de 2000 e 475 em 2008 (Tabela 1), um aumento próximo a 21%. A produção de figos, que no início de 2001 era de 4.871 ton, passou para 5.017 ton. Vale ressaltar que os ficicultores mineiros destinam-se quase toda a sua produção para o processamento, na produção de figadas, figos em calda e geléias. A produção mineira não é só

destinada a CEASA/MG, pois há também o pré-processamento pelos próprios ficicultores na forma de pré-cozimento com armazenamento em água com destino as agroindústrias mineiras ou até mesmo na confecção de doces caseiros para o comércio local ou microregional (Abrahão et al., 2002), fato esse que estimula os produtores mineiros, frente a agregação de valores em sua produção.

Conclusão

Pelos dados observados nos últimos anos, percebe-se que há um decréscimo acentuado nas áreas cultivadas com figos em São Paulo e um aumento gradual em terras mineiras.

Referências Bibliográficas

Abrahão, E.; Alvarenga, A.A.; Fráguas, J.C.;Silva, V.J. A cultura da figueiras (*Ficus carica* L.) na região de Lavras, MG – situação atual e perspectivas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, n.3, p.643-646, 2002.

Chalfun, N.N.J.; Pasqual, M.; Hoffmann, A. **Fruticultura Comercial: Frutíferas de clima temperado**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 304p.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Fig**. Disponível em: <http://faostat.fao.org>. Acesso em: 15 abr. 2008.

Francisco, V.L.F.S.; Baptistella, C.S.L.; Silva, P.R. **A cultura do figo em São Paulo**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 13 abr. 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 abr. 2010.

Ribeiro, I.J.A. **Doenças da figueira**. In: Corrêa, L.S.; Boliani, A.C. 1º Simpósio Brasileiro Sobre a Cultura da Figueira, Ilha Solteira, p.151-164, 1999.

Número de ramos e desponte na produção de figos verdes 'Roxo de valinhos' na região do campo das vertentes – MG

Paulo Márcio Norberto[1]; Ângelo Albérico Alvarenga[2]; Sérgio Geraldo de Resende[3]; Mauro Lúcio Resende[4]

[1]Pesquisador, Dr., Bolsista FAPEMIG/EPAMIG; [2]Pesquisador, Dr., EPAMIG/CTSM; [3]Pesquisador, Ms., Bolsista FAPEMIG/EPAMIG; [4]Administrador de Empresas e Gerente da Fazenda Experimental Risoleta Neves/FERN-MG

paulonor@gmail.com

Introdução

Atualmente, o Brasil é considerado o maior produtor de figos do hemisfério Sul, com uma área cultivada de aproximadamente 3.020 ha, e detem a sétima maior produção mundial (26.476 t) e a quinta maior produtividade (8,76 t ha^{-1}) o que coloca o Brasil como um dos maiores produtores e o principal exportador de frutas frescas de figo para o mercado egípcio, turco e libanês, maiores consumidores mundiais da fruta (FAO, 2008; IBGE, 2008).

No Brasil, a figueira é conduzida no sistema de podas drásticas, realizada no período hibernal das plantas, em seguida faz-se a desbrota, quando atingem aproximadamente 10 cm de comprimento no qual se deixa seis ou doze ramos produtivos, dependendo do destino da produção, fruta fresca (seis ramos) ou produção de figos verdes para industrialização (doze ramos) (Pio et al., 2007). Segundo Caetano et al. (2005), o número de ramos produtivos tem uma relação estreita com a produtividade de figos verdes.

Na tentativa de aumentar o rendimento das figueiras para a produção de figos verdes, foi desenvolvido um sistema de condução com realização de despontes. Esse sistema constitui-se em despontar os ramos produtivos quando atingem a 16º folha, em plantas conduzidas com seis ramos produtivos, a partir daí, se conduz dois brotos na extremidade do ramo, sendo realizado novo desponte desses dois ramos quando atingirem a sexta folha. Esse procedimento de desponte, na sexta folha e condução de dois novos ramos, é repetido por mais duas ou três vezes, totalizando quatro a cinco despontes até o final do ciclo produtivo. Esse sistema possui como vantagem o prolongamento do período produtivo e o escalonamento da produção (Alvarenga et al., 2007).

Dessa forma, o estudo de diferentes números de ramos e sistemas de condução da figueira, torna-se fundamental para o avanço da cultura na região do Campo das Vertentes -

MG, podendo proporcionar maiores safras de figos verdes, com qualidade e escalonadas, tornando-se uma boa opção de renda para o produtor.

Material e métodos

O Trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Risoleta Neves/EPAMIG, em parceria com a Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ, durante a safra agrícola 2007/2008. Utilizou-se plantas da cultivar "Roxo de Valinhos" com 5 anos de idade, espaçadas 2,5 entre linhas x 1,5 metros entre plantas. O delineamento foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 2, envolvendo dois números de ramos, (6 e 12 ramos /planta), conduzidas com e sem desponte onde as plantas foram apenas podadas, com quatro repetições de duas plantas por parcela. A Poda realizada foi drástica, no final de julho de 2007, deixando-se apenas três "pernadas" de 15 cm. Foram feitas sucessivas desbrotas, deixando-se apenas seis ou doze ramos por planta conforme o respectivo tratamento. No sistema convencional, os ramos foram escolhidos de modo que pudessem crescer, formando um círculo em volta da planta. No sistema com desponte, despontou-se os ramos (retirada da gema apical manualmente) com oito pares de folhas, estimulando a brotação das gemas apicais do ramo, no qual foram conduzidos outros dois ramos até atingirem três pares de folhas, operação repetida até o final do ciclo. O desponte teve como principal objetivo, à emissão de novos ramos produtivos, bem como escalonar e ampliar o período de safra e a produtividade. As características avaliadas por ocasião da 1ª colheita foram: Crescimento de ramo; Número médio de frutos/planta; Produção (Kg/planta) e produção estimada (ton/ha). Os dados foram submetidos a analise estatística e as médias comparadas pelo teste de Scott e Knott.

Resultados e discussão

Comprimento médio dos ramos

Verificou-se que não houve diferenças no comprimento médio de ramos, que de um modo geral, apresentaram um desenvolvimento satisfatório e homogêneo durante o ciclo da cultura, independente do número de ramos conduzidos, verificou-se que as plantas pareciam estar plenamente satisfeitas em luminosidade, nutrição e arejamento, todavia tanto o sistema de condução com seis ou de doze ramos produtivos, o dossel vegetativo das plantas não ficou muito denso, razão pela qual possivelmente não foi verificada diferenças em seu crescimento. Já Pio et al., 2007, conduzindo um número maior de ramos por planta 6 e 24 ramos

produtivos, verificaram que as plantas conduzidas com 6 ramos vegetaram mais em relação as plantas com 24 ramos, devido ao elevado número de ramos, estas vegetaram menos em relação as demais.

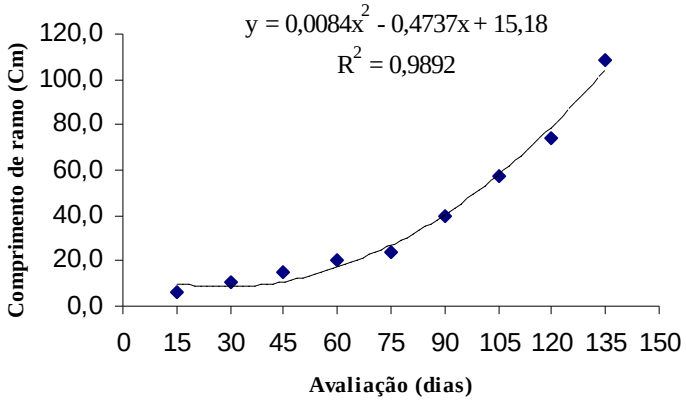


Figura 1. Crescimento de ramo de figueira com e sem desponte, medido quinzenalmente a partir dos 10 cm de comprimento EPAMIG/FERN, São João del Rei, MG, 2008.

Número de frutos/planta; Produção (Kg/planta) e produção estimada (ton/ha)

Conforme dados da primeira colheita de frutos, nas Tabelas 2 e 3, verifica-se que, quando se despontou os ramos, e se conduziu a planta com doze ramos, observou-se (42,25 frutos/planta), (0,638 kg/planta) e (1,7 ton/ha^{-1}). Já, quando as plantas não foram despontadas, independente do número de ramos produtivos conduzidos, não foram verificadas diferenças significativas nas três características analisadas.

Pio et al. 2007, verificaram que o maior número de frutos por planta ocorreu em plantas conduzidas com 18 e 21 ramos produtivos, no entanto, houve maior produção média de frutos por ramo em plantas conduzidas com 6 ramos produtivos, sendo que essa produção decaiu numericamente em função do aumento do número de ramos produtivos por planta.

Tabela 2. Número de frutos, Produção Kg/Planta e produção em ton/ha^{-1} de figos obtidos na primeira colheita, em função do número de ramos conduzidos e do desponte EPAMIG/FERN, São João del Rei, MG, 2008.

Tratamentos		Frutos/planta	Produção /Planta (Kg)	Produção t ha^{-1}
Número de ramos	Desponte			
6	Com	24,37 b	0,381 b	1,015 b
12	Com	42,25 a	0,638 a	1,700 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número de frutos, Produção /Planta (Kg) e produção em t/ha de figos obtidos na primeira colheita, em função do número de ramos conduzidos e não realização do desponte. EPAMIG/FERN, São João del Rei, MG, 2008.

Tratamentos		Frutos/planta	Produção /Planta (Kg)	Produção t/ha
Número de ramos	Desponte			
6	Sem	41,75 a	0,641 a	1,708 a
12	Sem	29,37 a	0,452 a	1,205 a

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott e Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

- Os tratamentos utilizados não influenciam no crescimento dos ramos produtivos da figueira.

- Plantas conduzidas com doze ramos e com a realização de despontes promovem uma maior produção por planta e consequentemente uma maior produtividade por hectare.

Referências Bibliográficas

Alvarenga, A.A.; Abrahao, E.; Fraguas, J.C.; Carvalho, V.L.; Silva, R.A.; Santa Cecilia, L.V.C.; Cunha, R.L.; Silva, V.J. figo (*fícus carica* l.). in: trazilbo, J.P.Jr.R., Madelaine, v. (org.) **101 culturas – manual de tecnologias agrícolas.** belo horizonte: epamig, 2007. p. 365-372.

Caetano, L.C.S.; Carvalho, A.J.C. de; Campostrine, E. et al. efeito do número de ramos produtivos sobre o desenvolvimento da área foliar e produtividade da figueira. **revista brasileira de fruticultura,** jaboticabal, v.27, n. 3, p. 426-429, 2005.

Pio, R.; Chagas, E. A,; Campo Dall Orto, F.A.; Barbosa, W. manejo para o cultivo da figueira. **campo & negócio,** uberlândia – mg, p. 62 – 63, ago. 2007.

FAO – Food and Agriculture Organization. **Fig**. Disponivel em: http://faostat.fao.org. Acesso em: 15 abr. 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal.** Disponível em http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 12 mar. 2008.

Fenologia de plantas de figueira 'Roxo de Valinhos' submetidas ao sistema desponte

Rafael Pio[1]; Marcelo Angelo Campagnolo[2]; Idiana Marina Dalastra[3]; Cynthia Natally de Assis[4]; Maraisa Hellen Tadeu[4]; Kelly Nascimento Silva[4].

[1] Professor Adjunto UFLA/DAG, Lavras-MG; [2]Aluno do curso de Pós-graduação UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon-PR; [3] Aluno do curso de Pós-graduação UNESP, Botucatu-SP; [4]Aluno do curso de Agronomia UFLA, Lavras-MG.

rafaelpio@dag.ufla.br

Introdução

O Brasil é considerado o maior produtor de figos do hemisfério Sul, com uma área cultivada de 3.020 ha. O país detém a quinta maior produtividade (8,76 t ha^{-1}), o que aloca o Brasil como um dos maiores produtores e exportador de figo para o mercado externo.

A figueira é conduzida no sistema de podas drásticas, realizada durante o inverno, conservando-se seis (fruta fresca) ou doze ramos produtivos (produção de figos verdes para industrialização) dependendo o destino da produção (Alvarenga et al., 2007).

Na tentativa de aumentar o rendimento das figueiras cultivadas para a produção de figos verdes, foi desenvolvida um sistema de condução com realização de despontes. Esse sistema constituiu-se em despontar os ramos produtivos quando atingem a 16º folha, em plantas conduzidas com seis ramos produtivos e, a partir daí, se conduz dois brotos da extremidade do ramo, sendo realizado novo desponte desses dois ramos quando atingirem a sexta folha. Esse processo de desponte, na sexta folha e condução de dois novos ramos, é repetido por mais duas ou três vezes, totalizando quatro a cinco despontes até o final do período produtivo. Esse sistema possui como vantagem o prolongamento do período produtivo e aumento da produção (Alvarenga et al., 2007).

Na atualidade, vêm se percebendo o aumento do interesse pelos consumidores de produtos produzidos de forma racional, ausentes de resíduos químicos decorrentes da exploração convencional de plantas hortícolas. A tendência pela produção de produtos ecologicamente coerentes é grande frente à sociedade, no entanto, há falta de informações científicas e técnicas nas adequações do sistema produtivo convencional para o orgânico na maioria das espécies cultivadas, principalmente as frutíferas, em especial, a figueira.

Para regiões com inverno ameno, há carência de estudos com sistema de condução da figueira para a produção de figos verdes, já que as maiores produções concentram-se no extremo Sul do país. Além do mais, há falta de informações sobre o incremento produtivo com a adoção do sistema desponte e a quantidade deste a serem realizados durante o ciclo

vegetativo da cultura, principalmente em plantas cultivadas em sistema racional. Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a fenologia de plantas de figueira 'Roxo de Valinhos' submetidas ao sistema desponte, em função do número de ramos produtivos e a quantidade de despontes realizados, visando a produção de figos verdes.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em um pomar comercial de figueira 'Roxo de Valinhos', manejado em sistema orgânico, com espaçamento 3 x 2 m, localizado no município de Quatro Pontes-PR (472m de altitude, 24º35'42" latitude Sul e 53º59'54" longitude Oeste).

A poda de produção (poda drástica) das plantas foi realizada na última semana de julho de 2007 e a desbrota realizada quando as brotações atingiram 10 cm de comprimento.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, com plantas conduzidas com seis e doze ramos produtivos (brotações selecionadas no momento da desbrota), com diferentes quantidades de despontes realizados durante o ciclo vegetativo (um, dois, três ou quatro, além do controle sem desponte), com quatro blocos e três plantas por parcela. No sistema desponte, após a emissão da 16º folha, o ramo foi despontado (gema apical removida), selecionando-se duas brotações por ramo produtivo. Novos despontes foram realizados posteriormente, segundo os tratamentos, sempre após a emissão da sexta folha.

Durante a condução do experimento, foram realizadas três roçagens das plantas invasoras, desbrotas periódicas, eliminando-se as brotações laterais, aplicações de calda bordaleza à 1%, a cada 21 dias e duas aplicações de esterco de curral curtido (cinco litros por planta, espalhados na projeção da copa), uma em novembro e outra em janeiro.

As variáveis mensuradas foram: variáveis fenológicas (tempo necessário para a realização da desbrota, primeira colheita à partir da poda, término da colheita e tempo transcorrido entre os despontes, em dias). As colheitas foram realizadas semanalmente, colhendo somente os frutos que apresentavam diâmetro de três cm e ostíolo vermelho e inchado.

Resultados e Discussão

Através da análise fenológica, verificou-se que foram demandados 63 dias para a desbrota e 96 dias para a realização da primeira colheita. Por esses resultados, os ficicultores alocados em regiões de inverno ameno, que optam pela produção de figos verdes em sistema orgânico, podem planejar as operações de colheita, aproximadamente se iniciando 33 dias após a realização da desbrota, com duração de 146 dias (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis fenológicas em plantas de figueira 'Roxo de Valinhos', conduzidas com seis e doze ramos produtivos, efetuando-se até quatro despontes, em sistema orgânico. Marechal Cândido Rondon-PR, Unioeste, 2008.

Nº ramos produtivos	Poda	Desbrota	1º colheita	Término da colheita
Seis	27/07	28/09	31/10	25/03
Doze	27/07	28/09	31/10	25/03
Dias decorridos à partir da poda	-	63 dias	96 dias	242 dias
Nº ramos produtivos	Despontes			
	1º	2º	3º	4º
Seis	07/11	12/12	21/01	28/02
Dias entre os despontes	35 dias	39 dias	38 dias	
Doze	19/11	12/12	21/01	28/02
Dias entre os despontes	23 dias	39 dias	38 dias	

Quanto ao período de realização dos despontes, a primeira operação foi realizada em 07/11, para plantas conduzidas com seis ramos produtivos e 19/11, para as plantas com doze ramos produtivos (Tabela 1). Era esperado que, plantas com maiores quantidades de ramos produtivos, demandam-se maior tempo para a realização do primeiro desponte, uma vez que, plantas com número reduzido de ramos produtivos, são favorecidas, já que os tratos culturais foram similares. No entanto, os demais despontes foram realizados na mesma época, independente do número de ramos produtivos iniciais da planta; o intervalo entre o segundo e terceiro desponte foi de 39 dias e entre esse último e o quarto desponte de 38 dias.

Conclusão

Comprova-se a eficiência do sistema desponte na condução das figueiras 'Roxo de Valinhos'; independente do número de ramos produtivos iniciais nas plantas, os despontes foram realizados na mesma época.

Referências Bibliográficas

Alvarenga, A.A.; Abrahao, E.; Fraguas, J.C.; Carvalho, V.L.; Silva, R.A.; Santa Cecilia, L.V.C.; Cunha, R.L.; Silva, V.J. **Figo** (*Ficus carica* L.). In: Trazilbo, J.P.Jr., Madelaine V. (Org.). 101 Culturas - Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p.365-372.

Efeitos de despontes e número de ramos na figueira, sobre a produção e concentração da colheita

Flávia Aparecida de Carvalho Mariano[1], Luiz de Souza Corrêa[2], Aparecida Conceição Boliani[2], Natália Paganini Marques[3], Francielli Louise Bueno Mello de Carvalho[1], Erica Rodrigues Moreira[4]

[1]Engenheira Agrônoma, Mestranda em Sistema de Produção - Agronomia pela UNESP - Ilha Solteira; [2]Docentes da UNESP; [3]Engenheira Agrônoma; [4]Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Sistema de Produção - Agronomia pela UNESP - Ilha Solteira.

flaviamariano1@hotmail.com

Introdução

A figueira cultivada (*Ficus carica* L.) mostra grande capacidade de adaptação, sendo encontrada em regiões subtropicais quentes e regiões de clima temperado (CORRÊA et al.,1999). A cultivar Roxo de Valinhos é a mais cultivada nas regiões produtoras do país, com uma boa produtividade (GOMES, 1975; FRANCO e PENTEADO, 1986).

Diversos fatores como produtividade, precocidade, qualidade da frutificação, densidade de plantio e arquitetura das plantas, entre outros, estão associados à prática da poda, o que evidencia que, sobre ela, há de se ter um perfeito conhecimento e domínio (ABRAHÃO et al., 1997).

Os efeitos do número de ramos frutíferos (6, 12, 24 e 48 ramos) na produção de figos verdes da cv. Roxo de Valinhos sob condição de irrigação, foram estudados em Ibirim-PE, por cinco anos. Constatou-se que a produção e o número total de frutos aumentaram na medida em que se aumentava o número de ramos frutíferos até o limite de 32 ramos, e decresceram quando esse número foi aumentado para 48 ramos produtivos (BEZERRA et al., 1986).

No Estado de Minas Gerais tem sido utilizado o sistema de desponte sobre uma base fixa de seis ramos, visando aumentar o número de ramos, bem como concentrar períodos de colheita de figos verdes. Com esse sistema de poda os ficicultores mineiros têm obtido de 7 a 9 kg de figos verdes por planta, sendo usado normalmente o espaçamento de 2,5 x 1,5 m (ABRAHÃO et al., 1997).

Sendo assim, o objetivo da pesquisa é verificar os efeitos de despontes e número de ramos na figueira sobre a concentração da colheita e produção.

Materiais e Método

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNESP-Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. Foi instalado em um pomar irrigado de figueiras cultivar Roxo-de-Valinhos, com 5 anos de idade cultivado no espaçamento 2,5 x 2m. Além da poda drástica, foi realizado a desbrota selecionando 3 ramos e em seguida 4 despontes, duplicando o número de ramos a cada desponte, ficando com 6 ramos o tratamento 1 e 2, 9 ramos os tratamentos 3 e 4 e os tratamentos 5 e 6 com 12 ramos no final dos despontes. O delineamento experimental em blocos ao acaso, constituído por 6 tratamentos, 4 repetições e 3 plantas por parcela. Foi feito o Teste de Duncan para a comparação das médias dos diferentes parâmetros avaliados. Tratamentos: **1)** 3 ➔ 6 ramos → 1º desponte com 16 folhas e 2º despontes com 6 folhas; **2)** 3 ➔ 6 ramos → 1º desponte com 16 folhas e 2º despontes com 8 folhas; **3)** 3 ➔ 6 ➔ 9 ramos → 1º desponte com 16 folhas e os despontes (2º e 3º) com 6 folhas; **4)** 3 ➔ 6 ➔ 9 ramos → 1º desponte com 16 folhas e os despontes (2º e 3º) com 8 folhas; **5)** 3 ➔ 6 ➔ 9 ➔ 12 ramos → 1º desponte com 16 folhas e os despontes (2º, 3º e 4º) com 6 folhas; **6)** 3 ➔ 6 ➔ 9 ➔ 12 ramos → 1º desponte com 16 folhas e os despontes (2º, 3º e 4º) com 8 folhas. As características avaliadas foram produção de frutos, tamanho dos frutos, comprimentos dos ramos.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Número de frutos/ha, massa dos frutos (g) e comprimento de ramos (cm) de figos durante um ano. Selvíria, MS, 2005.

Tratamentos		Frutos/ha	g/fruto	Compr. Ramos (cm)
1. 3 x 6 ramos	6f	152.330 b	54,50 b	1,48 ab
2. 3x6 ramos	8f	204.835 a	61,50 a	1,62 a
3. 3x6x9 ramos	6f	182.085 ab	54,25 b	1,37 b
4. 3x6x9 ramos	8f	177.000 ab	61,75 a	1,52 ab
5. 3x6x9x12 ramos	6f	177.750 ab	58,00 ab	1,47 ab
6. 3x6x9x12 ramos	8f	178.995 ab	61,25 a	1,48 ab
Comparação entre grupos de tratamentos				
Desponte com 6 folhas vc desponte 8 folhas		ns	55,58 x 61,50*	ns
6 ramos vc 9 ramos		ns	ns	ns
6 ramos vc 12 ramos		ns	ns	ns
9 ramos vc 12 ramos		ns	ns	ns
CV%		12,85	6,36	9,47

Médias seguidas de mesma letra na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Duncan.

No parâmetro número de frutos houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, sendo que o maior número de frutos foi obtido no tratamento 2. O tratamento 2 diferiu apenas do tratamento 1, mas não diferiu dos demais. Entre grupos não houve efeito estatístico. Os valores encontrados estão semelhantes aos relatados por Perez et al. (2003) para o estado de São Paulo que variou de 106.630 a 159.490 frutos/ha em figueiras cujo destino da produção é o consumo "in natura". Tal fato evidência uma produção normal em todos os tratamentos. Comparando a massa dos frutos constata-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Os tratamentos 2, 4 e 6, foram os que apresentaram as maiores massas médios, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. A comparação entre grupos de tratamentos mostra que houve diferença significativa entre desponte realizado com 6 e com 8 folhas. A massa média dos frutos está de acordo com os obtidos por Pereira (1981) que foi de 60 g, em plantas do cv Roxo de Valinhos, cultivadas na região de Jaboticabal, SP.

No comprimento dos ramos houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, sendo que o maior comprimento de ramo (1,62 m) foi obtido no tratamento 2 (mantido com 6 ramos e efetuado despontes quando os ramos apresentavam 8 folhas). No entanto o tratamento 2 só diferiu do tratamento 3 (mantido com 9 ramos e efetuado despontes quando os ramos apresentavam 6 folhas), não diferindo dos demais. Entre grupos não houve diferença significativa. O mesmo ocorreu com Santos (1997), em seu estudo sobre efeitos de épocas de poda e número de ramos sobre o desenvolvimento, produção e rentabilidade da figueira.

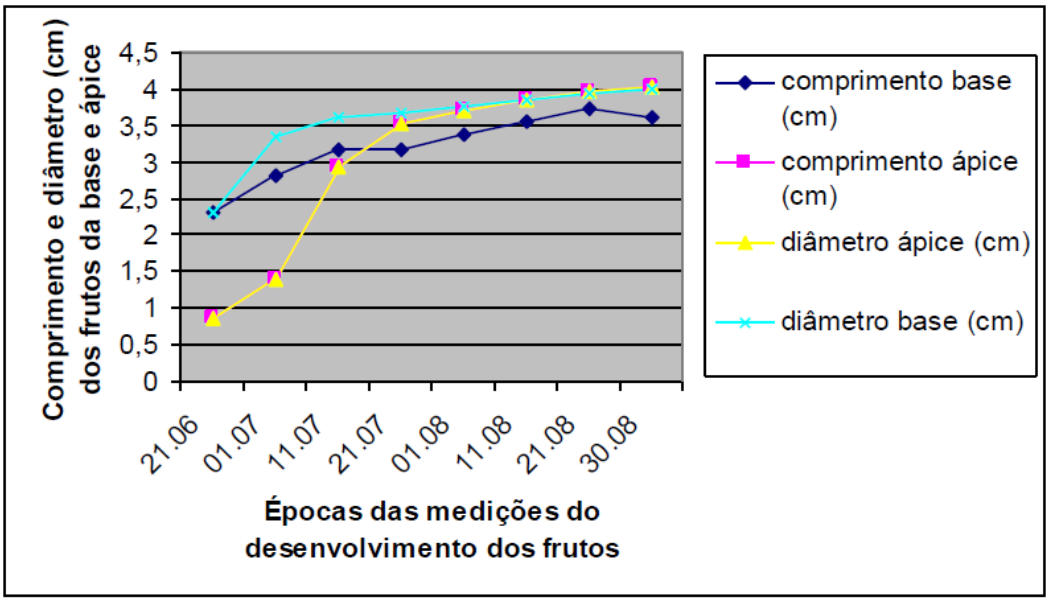


Figura 1. Diâmetro e comprimento do figo emitido na base e no ápice do primeiro ramo despontado. Selvíria, MS, 2005.

Verifica-se na figura 1, que no momento do desponte os frutos apresentavam diâmetros bem diferentes (2,3 e 0,5). No entanto, ao final do período de crescimento, os resultados foram praticamente iguais estando entre 4,0 e 4,4 cm. Constatando que o desponte permitiu amplo crescimento dos frutos do ápice em detrimento daqueles da base, se igualando em diâmetro. No comprimento, as curvas foram muito semelhantes às obtidas com diâmetro dos frutos.

Conclusão

1. O número de ramos por planta, bem como o de folhas no desponte, não afetaram a produção em número de frutos por hectare;

2**.** A massa média dos frutos maduros foi maior quando o ramo foi despontado com 8 folhas;

3. Os frutos dos ramos despontados, ao iniciarem a maturação apresentaram o mesmo tamanho, medidos através do diâmetro e comprimento do fruto, ocorrendo assim à concentração da colheita.

Referências Bibliográficas

Abrahão, E.; Antunes, L. E. C.; Silva, V. J.; Oliveira, N. C. Poda e condução da figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, p.5-8, 1997.

Bezerra, J. E.; Gonzaga Neto, L.; Abramof, L.; Dantas, A. P. Influência do número de ramos frutíferos na produção de figos verdes da variedade Roxo de Valinhos. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, VIII, 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: SBF-EMBRAPA, 1986, v.2, p.273-278.

Corrêa, L. S.; Boliani, A.C. **Cultura da figueira**: do plantio à comercialização. Jaboticabal: UNESP/FAPESP, 1999. 259p.

Franco, L. A. M.; Penteado, S. R. Cultura da figueira. In: Penteado, S. R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.113-129.

Gomes, R. P. **Fruticultura Brasileira**. 2a edição. São Paulo: Nobel, 1975. 446p.

Pereira, F. M. **Cultura da figueira**. São Paulo: Livroceres, 1981. 73p.

Perez, L. H.; Rocha, M. B.; Mazei, A. R.; Alvez, H. S. Análise da comercialização do figo em São Paulo, 1990 - 2001. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.33, n.6, p.39-49, 2003.

Santos, S. C. **Efeitos de épocas de poda e número de ramos sobre o desenvolvimento, produção e rentabilidade da figueira**. Ilha Solteira, 1997. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1997.

Efeito de adubações orgânicas e de nematicidas sobre o desenvolvimento e produção de figueiras

Tatiane de Oliveira Pereira[1]; Luiz de Souza Correa[2]; Jefferson Anthony Gabriel de Oliveira[3]

[1]Bolsista Capes, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP; [2]Professor do Depto. Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia da FEIS-UNESP; [3]Bolsista FAPESP, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP.

agro.tati@bol.com.br

Introdução

A figueira é uma das espécies frutíferas com grande expansão mundial, pois apesar de ser considerada uma espécie de clima temperado, apresenta boa adaptação a uma grande quantidade de climas e solos. O figo está entre as vinte principais frutas exportadas pelo Brasil e vem mantendo a terceira posição no ranking de volume comercializado, entre as frutas de clima temperado (Pio, 2007).

No Brasil usa-se um único cultivar que é o Roxo de Valinhos, que é suscetível ao nematóide das galhas, que diminui a vida útil da planta, além de aumentar o custo da cultura. Dois gêneros de nematóides parasitam a figueira: *Meloidogyne incognita*, denominado nematóides das galhas e o *Heterodera fici*, denominado nemetóide dos cistos. Atualmente, os nematóides são considerados o maior problema fitossanitário da ficicultura, especialmente nas regiões tradicionais produtoras de figos. Os nematóides causam a formação de galhas que obstruem o fluxo normal da seiva dos assimilados, fazendo com que diminua a taxa fotossintética e criando uma porta de entrada para outros microorganismos como fungos, vírus e bactérias.

Com isso, práticas culturais que proporcionem melhores condições para o desenvolvimento da figueira, tais como uso de boas adubações, esterco, cobertura morta, irrigação, etc., são importantes para prolongar a vida produtiva das plantas atacadas (MEDINA, et al. 2006).

O uso da cobertura morta é uma das práticas mais saudáveis usadas na manutenção dessa cultura; sua colocação logo após a poda de inverno proporciona muitos benefícios, como o controle de nematóides, manutenção de umidade do solo e fonte de nutrientes, levando a uma melhor produção (PEREIRA, 1981). Acrescenta o autor que a cobertura morta propicia o aparecimento de inimigos naturais, como os nematóides do gênero *Mononchus*

Bastian, que são predadores do *M. incógnita*. O plantio de *Crotalária spectabilis* também é interessante, pois as larvas penetram, mas não conseguem realizar a reprodução do nematóide.

Não existem produtos químicos registrados para o controle de nematóides na cultura da figueira, porém Campos (1997) cita que duas aplicações no início do período chuvoso de produtos tais como o Temik, Furadan, Nemacur, Bromex e Bazamid, promover redução da população de fitonematóides, bem como no aumento das raízes da figueira.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento e produção de figueiras atacadas por nematóides das galhas, submetidas ao uso de adubações orgânicas, aliada ou não a nematicidas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa e Extensão da UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS. Foram utilizadas plantas do cultivar Roxo de Valinhos seleção Gigante, já instaladas no campo com 7 anos. As plantas foram podadas em julho de 2009, sendo conduzidas com oito ramos cada. Os tratamentos utilizados foram: 1. Esterco (10 L) + Composto (10 L), 2. Esterco (10 L) + Composto (10L) + Torta de mamona (20L), 3. Esterco (10 L) + Composto(10 L) + *Crotalária spectabilis*, 4. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Counter 20g, 5. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Temik 20g, 6. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Granutox 20g e 7. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Nemacur 20g. Realizou-se plantio da crotalária no dia 24 de setembro de 2009. No dia 12 de fevereiro de 2010, com auxílio de trena foi realizada a medição do comprimento dos ramos, da base ao ápice.

Os frutos das plantas de cada tratamento foram colhidos verdes, com cerca de 20g, sendo contados, pesados e medidos (comprimento e diâmetro). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 7 tratamentos (diferentes nematicidas e cobertura morta), com 3 repetições e 4 plantas por parcela.

Resultados e Discussão

Na tabela 1, verifica-se que para as variáveis, números de frutos/planta, massa/fruto, massa de frutos/planta e comprimento dos ramos, houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, porém não houve para o tamanho dos frutos (comprimento e diâmetro).

Com relação à produção avaliada pelo número de frutos por planta, massa por fruto, massa de frutos por planta e comprimento dos ramos verifica-se que os melhores resultados foram para os tratamentos em que se utilizaram produtos químicos no controle de nematóides,

evidenciando efeito de tais produtos. Dentre os tratamentos, foram melhores aqueles em que se utilizou Temik ou Granutox, sendo os tratamentos 5.(Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Temik 20g) e 6.(Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Granutox 20g).

Por outro lado, o número de frutos/planta obtidos nos tratamentos 4, 5, 6 e 7 podem ser considerados como um bom resultado em função do número de ramos por planta. Tais resultados foram semelhantes ao obtido por Leonel e Tecchio (2008), em figueiras submetidas a diferentes épocas de poda e irrigação. Com relação ao comprimento dos ramos semelhante ou maiores do que os encontrados por Caetano (2005) que obtiveram valores de no máximo a 96cm de comprimento, aos 180 dias após a poda.

Dentre os tratamentos, os menores valores para o número de frutos e massa de frutos por planta, bem como para o comprimento dos ramos, foram obtidos no tratamento 3 (Esterco (10 L) + Composto(10 L) + *Crotalária spectabilis*), provavelmente por haver competição por nutrientes entre figueira e a crotalária neste primeiro ano.

Tabela 1. Características de produção avaliadas em figueiras cv. Roxo de Valinhos seleção Gigante, sob diferentes tratamentos. Selvíria, MS. 2010.

Tratamentos	Nº Frutos/ planta	Massa/ Fruto (g)	Produção/ Planta (g)	Compr. Fruto (cm)	Diam. Fruto (cm)	Compr. dos Ramos (cm)
1	**33,58 bc**	**19,01 a**	**640,00 b**	**3,68**	**4,99**	**102,75 b**
2	**40,25 ab**	**15,81 b**	**636,90 b**	**3,66**	**5,12**	**104,63 b**
3	**19,31 c**	**16,33 b**	**315,10 c**	**3,59**	**5,13**	**101,79 b**
4	**50,08 a**	**17,31 ab**	**866,70 ab**	**3,74**	**4,55**	**109,00 ab**
5	**51,92 a**	**18,37 a**	**954,80 a**	**3,76**	**4,98**	**128,84 a**
6	**50,75 a**	**18,70 a**	**947,10 a**	**3,72**	**5,15**	**116,84 ab**
7	**50,33 a**	**17,65 ab**	**888,30 ab**	**3,72**	**4,57**	**112,59 ab**
CV %	**19,98**	**5,52**	**19,88**	**10,23**	**5,25**	**9,38**

Médias nas colunas seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tratamentos: 1. Esterco (10 L) + Composto (10 L), 2. Esterco (10 L) + Composto (10L) + Torta de mamona (20L), 3. Esterco (10 L) + Composto(10 L) + *Crotalária spectabilis*, 4. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Counter 20g, 5. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Temik 20g, 6. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Granutox 20g, 7. Esterco (10 L) + Composto (10 L) + Nemacur 20g.

Conclusão

1. A utilização de produtos químicos para o controle de nematóides possibilitou maior desenvolvimento e produção das plantas;

2. Os tratamentos que apresentaram os melhores resultados foram obtidos com uso de Temik 20g ou Granutox 20g.

Referências Bibliográficas

Caetano, L.C.S.; Carvalho, A.J.C. de; Campostrine, E. et al. Efeito do número de ramos produtivos sobre o desenvolvimento da área foliar e produtividade da figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v.27, n. 3, p. 426-429, 2005.

Campos, V.P. Nematóides na cultura da figueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, 1997.

Leonel, S.; Tecchio, M. A. Produção da figueira submetida a diferentes épocas de poda e irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v.30, n.4, 2008.

Medina, I.L. et. al. Caracterização e identificação de população de nematóides de galhas provenientes de figueiras (Ficus carica L.) do Rio Grande do Sul e de São Paulo. **Nematologia Brasileira.** v. 30, n. 2, p. 179-187, 2006.

Pereira, F.M. **Cultura da figueira**. São Paulo: Livroceres, 1981. 73p.

Pio, R.; Chagas, E. A. et al. O cultivo da figueira. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=15051>. Acesso em: 20 abr. 2008.

Avaliação nutricional dos frutos de figueira sob poda e irrigação

Sarita Leonel[1], Marco Antonio Tecchio[2]

[1]UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Produção Vegetal/Horticultura, Botucatu/SP; [2]Instituto Agronômico de Campinas, Jundiaí-SP.

sarinel@fca.unesp.br

Introdução

A figueira é uma frutífera que se adapta melhor em regiões onde o inverno é suficientemente frio e a estação de crescimento é longa, com calor e luz abundantes, chuvas bem distribuídas e umidade atmosférica baixa (ANTUNES et al., 2007). Para os autores, nas condições do Estado de São Paulo, de maneira geral, as precipitações pluviométricas são suficientes para o desenvolvimento da figueira. No entanto, a irrigação pode ser utilizada, com vantagens, alterando a sazonalidade da produção, para alcançar preços mais competitivos.

As exigências nutricionais para a cultura da figueira são pouco conhecidas. Os resultados disponíveis restringem-se às fontes e níveis de nitrogênio, no entanto, pouco se sabe sobre a necessidade dos demais nutrientes. A absorção de nutrientes minerais pela figueira varia em função dos estados fisiológicos da planta durante o ciclo de produção. É sabido que o manejo da poda e da irrigação em figueiras pode ser utilizado com o objetivo de aumentar o período de oferta de figos no mercado, mas que o uso combinado dessas técnicas em algumas épocas do ano pode não trazer resultados favoráveis, dependendo da região produtora. Alguns fatores inerentes à fenologia da planta, bem como fatores climáticos, fitossanitários e também nutricionais são os principais condicionantes do processo produtivo em diferentes épocas. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar, durante dois ciclos agrícolas, os teores nutricionais nos frutos de figueira em diferentes meses de poda, com e sem irrigação.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu/SP. As coordenadas geográficas são: 22º 52’ 47” S, 48º 25’ 12” W e altitude de 810m. O tipo climático predominante no local é o temperado quente (mesotérmico), com chuvas no verão e seca no inverno (Cwa – Koppen). O solo foi classificado como Nitossolo Vermelho. A área do experimento continha 420 plantas de figueira do cultivar Roxo de

Valinhos, com 2 anos e 10 meses de idade. O espaçamento foi de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas. O solo foi calcareado e adubado seguindo as recomendações de Campo Dall'Orto ET al. (1996). Após a instalação, as plantas receberam adubações anuais, químicas e orgânicas, para produtividade esperada menor que 10 t ha^{-1}.

Os tratamentos consistiram em quatro épocas de poda (julho, agosto, setembro e outubro) associadas ou não a irrigação. As plantas foram podadas com a finalidade de adquirirem a conformação de 6 ramos produtivos. A irrigação foi efetuada por gotejamento sob copa, visando atender 100% da evapotranspiração de referência do tanque classe A. A reposição de água foi efetuada com base no balanço hídrico semanal. O experimento foi realizado nos ciclos agrícolas 2004 e 2005. O delineamento experimental foi o de parcelas subdivididas, com 5 repetições em blocos, onde as parcelas corresponderam aos tratamentos com e sem irrigação e as subparcelas aos meses de poda. As características avaliadas foram teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, boro, ferro, zinco e manganês nos frutos de figueira, de acordo com o proposto por Malavolta et al. (1997). Os frutos foram coletados no estádio final da maturação (fevereiro), para os tratamentos correspondentes a poda realizada em julho e agosto. Em setembro e outubro de 2004 e 2005, os frutos foram coletados em abril, mês em que teve início a colheita do figo maduro.

Resultados e Discussão

No ciclo 2004/05 não houve diferenças entre os tratamentos com e sem irrigação, com exceção do zinco, que apresentou os maiores teores (28 mg kg^{-1}) com irrigação (Tabela 1). No ciclo 2005/2006 o nitrogênio apresentou diferença significativa e o maior teor foi observado sem irrigação (21 g kg^{-1}) (Tabela 2).

Tabela 1 - Teores de macro e micronutrientes nos frutos da figueira submetida a tratamentos com ou sem irrigação. Ciclo 2004/05.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
COM	19	3,0	17	5	2	0,9	28	4	34	46	28 A
SEM	19	2,5	16	5	2	0,9	27	5	30	37	20 B
Média	19	2,8	16	5	2	0,9	27	4	32	42	24
DMS	1,3	1,2	3,4	0,2	0,1	0,1	8,5	3,1	3,6	8,6	1,7

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2 - Teores de macro e micronutrientes nos frutos da figueira submetida a tratamentos com ou sem irrigação. Ciclo 2005/06.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
	Fruto										
COM	19 B	2,4	18	4	2	0,9	22	3	34	38	30
SEM	21 A	2,4	17	4	2	0,9	24	5	35	31	28
Média	20	2,4	17	4	2	0,9	23	4	34	34	29
DMS	0,8	0,5	7,4	0,5	1,3	0,3	4,6	4,6	12,3	11,0	6,2

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Com relação aos meses de poda, os resultados demonstraram que no ciclo 2004/2005, os teores de Ca, K, Mg, S e Zn apresentaram valores que diferiram estatisticamente, conforme o emprego da irrigação (Tabela 3). No ciclo 2005/06 houve diferenças para os teores de N, Ca, e Cu (Tabela 4).

Tabela 3 - Teores de macro e micronutrientes nos frutos da figueira submetida a épocas de poda. Ciclo 2004/05.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
Julho	17B	2,7	16B	6B	2	0,9	27	3B	35A	54A	27A
Agosto	17B	2,9	16B	5A	2	0,9	27	4B	33A	49A	29A
Setembro	21A	2,8	16AB	4A	2	0,9	29	4AB	35A	36AB	24AB
Outubro	21A	2,5	18B	5A	2	0,9	26	7A	25B	28B	18B
Média	19	2,8	16	5	2	0,9	27	4	32	42	24
DMS	3,1	0,4	1,6	0,4	0,5	0,1	9,2	2,5	5,0	21	6,4

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 4 - Teores de macro e micronutrientes nos frutos da figueira submetida a épocas de poda. Ciclo 2005/06.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
	Fruto										
Julho	18B	2,3	16B	3B	2	0,9	23	2B	36	32B	30
Agosto	19AB	2,3	17AB	4AB	2	0,9	24	4A	32	49A	30
Setembro	20AB	2,6	18AB	4AB	2	0,9	22	5A	32	31B	30
Outubro	22A	2,4	19A	4A	2	0,9	23	5A	38	25B	27
Média	20	2,4	17	4	2	0,9	23	4	34	34B	29
DMS	3,6	0,7	2,7	0,8	0,4	0,3	3,2	1,9	22,3	15,0	8,4

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

A análise da interação entre as épocas de poda e a irrigação, apenas no ciclo 2004/05, mostrou haver diferenças significativas para os teores de cálcio, potássio, enxofre e magnésio.

Resultados sobre a absorção e a exportação de nutrientes pelos frutos da figueira foram apresentados por Hiroce et al. (1979). De acordo com tais resultados, os macronutrientes predominantes nos frutos são: nitrogênio e potássio, enquanto que, dentre os micronutirentes, o molibdênio foi o elemento encontrado nos frutos na concentração mais baixa (inferior a 1 mg kg-1). O cobre foi o micronutriente encontrado em maior concentração nos frutos. Os padrões encontrados pelos autores supracitados são: N = 10,3; P = 1,55; K = 13; Ca = 3,6; Mg = 1,0, S = 0,95 g kg^{-1}; Cu = 50,6; Mn = 10; B = 23; F = 25 e Zn = 8,6 mg kg^{-1}.

Conclusão

A ordem de exportação de macronutrientes pelos frutos foi de: N>K>Ca>Mg>P>S, respectivamente nos dois ciclos agrícolas. Em relação aos micronutrientes foi de Mn>Fe>Zn>B>Cu no ciclo 2004/05 e Mn=Fe>Zn>B>Cu no ciclo 2005/06. Independentemente da época de poda e do emprego da irrigação os teores nutricionais nos frutos mantiveram-se na faixa considerada adequada (padrão), com exceção do Cu que foi muito inferior.

Agradecimentos

À FAPESP, pelo auxílio financeiro concedido, Processo 03/13766-0.

Referências Bibliográficas

Antunes, L.E.C.; Abrahão, E.; Silva, V.J. da. Caracterização da cultura da figueira no estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 43-44, 1997.

Campo Dall'Orto, F.A.; Cantarela, H.; Raij, B.V.; Piza Júnior, C.T. Frutas de clima temperado: II. Figo, maçã, marmelo, pêra e pêssego em pomar compacto. In: Raij, B.V. et al. (Eds). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituo Agronômico e Fundação IAC, 1996. p. 139-140.

Hiroce, R.; Olima, M.; Gallo, JR. Composição mineral e exportação de nutrientes pelas colheitas de frutos subtropicais e temperados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, 1979, Pelotas. **Anais**...Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p. 179-189.

Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2 ed. Piracicaba: Associação Brasileira de Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.

Avaliação nutricional foliar da figueira sob poda e irrigação

Sarita Leonel[1], Marco Antonio Tecchio[2]

[1]UNESP. Faculdade de Ciências Agronômicas, Departamento de Produção Vegetal/Horticultura, Botucatu/SP; [2]Instituto Agronômico de Campinas, Jundiaí-SP.

sarinel@fca.unesp.br

Introdução

O melhor período para a realização da poda de frutificação na figueira, considerando-se apenas a produção de frutos, é de junho a julho. Porém, com intuito de acelerar ou retardar a época da colheita no Estado de São Paulo, a figueira pode ser podada de maio a novembro, em função das condições climáticas e local de cultivo. A planta podada nesses períodos pode ter sua produção afetada quanto à quantidade e qualidade. Nas condições do Estado de São Paulo, de maneira geral, as precipitações pluviométricas são suficientes para o desenvolvimento da figueira. No entanto, a irrigação pode ser utilizada, com vantagens, nos períodos de estiagem, como corretivo da má distribuição das chuvas, e principalmente, quando se deseja a antecipação da colheita, para alcançar preços mais competitivos no mercado. Em virtude da existência de escassas informações sobre a nutrição da figueira, principalmente condicionada a diferentes períodos de poda, aliada a avaliação do estado nutricional sob manejo de irrigação, foi conduzido o presente experimento onde foram avaliados os teores nutricionais foliares de figueira em diferentes meses de poda, com e sem irrigação.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Campus de Botucatu/SP. As coordenadas geográficas locais são: 22º 52' 47" S, 48º 25' 12" W e altitude de 810m. O tipo climático predominante é o temperado quente (mesotérmico), com chuvas no verão e seca no inverno (Cwa – Koppen). O solo foi classificado como Nitossolo Vermelho. A área do experimento continha 420 plantas de figueira do cultivar Roxo de Valinhos, com 2 anos e 10 meses de idade. O espaçamento foi de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas. O solo foi calcareado e adubado conforme resultados de análises e seguindo as recomendações de Campo Dall'Orto et al. (1996). Após a instalação, as plantas receberam adubações anuais, químicas e orgânicas, conforme uma produtividade esperada menor que 10 t ha^{-1}. Os tratamentos consistiram em quatro épocas de poda (julho, agosto, setembro e

outubro) associadas ou não a irrigação. As plantas foram podadas com a finalidade de adquirirem a conformação de 6 ramos produtivos. A irrigação foi efetuada por gotejamento sob copa, visando atender 100% da evapotranspiração de referência do tanque classe A. A reposição de água foi efetuada com base no balanço hídrico semanal. O experimento foi realizado nos ciclos agrícolas 2004 e 2005. O delineamento experimental foi o de parcelas subdivididas, com 5 repetições em blocos, onde as parcelas corresponderam aos tratamentos com e sem irrigação e as subparcelas os meses de poda. As características avaliadas foram teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, boro, ferro, zinco e manganês nas folhas de figueira. Foram coletadas 4 folhas completas de cada planta, em estádio de plena floração (dezembro e janeiro), recém maduras, da porção média do ramo, nos diferentes lados da planta, com boa exposição ao sol (HERNANDEZ et al., 1991).

Resultados e Discussão

Não houve diferenças entre os teores de macro e micronutrientes nos tratamentos com e sem irrigação no ciclo 2004/05, com exceção do cobre, cujo tratamento com irrigação apresentou maior teor do elemento (6 mg kg^{-1}) (Tabela 1). Em relação aos meses de poda, foram verificadas diferenças significativas para os teores de Ca, Fe, Cu e Zn (Tabela 2).

Tabela 1 - Teores de macro e micronutrientes nas folhas da figueira com ou sem irrigação. Ciclo 2004/05.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}							mg kg^{-1}			
COM	35	3,1	20	13	5	1,5	31	6 A	75	117	43
SEM	34	2,8	20	12	4	1,8	29	4 B	76	111	44
Média	34	2,9	20	13	5	1,6	30	5	76	114	43
DMS	4,8	1,3	1,5	1,7	1,3	0,8	3,5	0,5	9,7	9,7	7,8

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2 - Teores de macro e micronutrientes nas folhas da figueira submetida a épocas de poda. Ciclo 2004/05.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}							mg kg^{-1}			
Julho	33	3,1	20	13 AB	5	1,7	27	6 A	78 A	110	41 B
Agosto	34	2,7	20	11 B	5	1,8	32	5 AB	71 B	116	38 B
Setembro	35	3,0	20	14 A	4	1,6	32	4 BC	76 AB	129	48 A
Outubro	36	2,9	21	13 AB	4	1,5	30	4 C	78 AB	100	47 A
Média	34	2,9	20	13	5	1,6	30	5	76	114	43
DMS	3,5	0,5	1,9	2,6	0,9	0,4	5,3	1,1	6,5	38	5,8

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

A análise da interação entre as épocas de poda e a irrigação, no ciclo 2004/05, mostrou haver diferenças significativas para os teores de cálcio, ferro e zinco (Tabela 3).

Tabela 3 - Teores de nutrientes nas folhas da figueira submetida a épocas de poda com e sem irrigação. Ciclo 2004/05.

Irrigação	Épocas de poda				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Média
			Ca		
Com	15 Aa	10 Ab	14 Aa	13 Aab	13
Sem	11 Bb	12 Aab	14 Aa	13 Aab	13
Média	13	11	14	13	
			Fe		
Com	80 Aa	65 Ab	76 Aa	79 Aa	75
Sem	77 Aa	77 Aa	75 Aa	76 Aa	76
Média	78	71	76	78	
			Zn		
Com	39 Ab	35 Ab	53 Aa	44 Aab	43
Sem	43 Aa	41 Aa	43 Ba	50 Aa	44
Média	41	38	48	47	

Médias seguidas de letras diferentes, maiúscula na coluna e minúscula na linha, exceto para as médias que são na linha, diferenciam entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

No ciclo agrícola 2005/06, nos tratamentos com e sem irrigação, houve diferenças para o nitrogênio (40 g kg^{-1}) e o potássio (20 g kg^{-1}), cujos maiores teores foram verificados no tratamento com irrigação (Tabela 4). Os teores de nitrogênio nas folhas variaram no ciclo agrícola 2005/06, em função dos meses em que foi realizada a poda, sendo os maiores teores observados nos meses correspondentes a poda realizada em setembro e outubro (Tabela 5) quando foram verificados fatores mais propícios ao crescimento das plantas, isto por que as condições de temperaturas e hídricas observadas no decorrer do experimento indicaram aumento nas temperaturas médias e balanço hídrico mais favorável, notadamente a partir de setembro, respectivamente.

Tabela 4 - Teores de macro e micronutrientes nas folhas da figueira submetida a tratamentos com ou sem irrigação. Ciclo 2005/06.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
COM	40 A	2,8	20 A	17	4	2,4	38	6	56	111	71
SEM	37 B	2,6	15 B	19	4	2,0	32	10	53	103	67
Média	38	2,7	17	18	4	2,2	35	8	54	107	69
DMS	2,4	0,3	2,3	9,4	0,6	0,5	9,3	3,7	11,2	16,0	13,6

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

O trabalho de Quaggio et al. (1996) relata os padrões foliares para a figueira como sendo: N = 20-25; P = 1-3; K = 10-30; Ca = 30-50; Mg = 7,5-10; S = 1,5-3 g kg^{-1} e B = 30-75; Cu = 2-10; Fe = 100-300; Mn = 100-350; Mo = -; Zn = 50-90 mg kg^{-1}.

Tabela 5 - Teores de macro e micronutrientes nas folhas da figueira submetida às épocas de poda. Ciclo 2005/06.

Irrigação	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g kg^{-1}						mg kg^{-1}				
Julho	37 C	3,0	17	21 A	4	2,4	39	10 A	55	105	72 AB
Agosto	38 BC	2,7	18	20 AB	4	2,2	37	6 B	55	117	67 AB
Setembro	39 AB	2,7	17	15 B	4	2,1	35	7 AB	53	98	75A
Outubro	40 A	2,6	18	15 B	4	2,1	30	9 AB	54	110	63 B
Média	38	2,7	17	18	4	2,2	35	8	54	107	69
DMS	1,4	0,6	2,0	5,7	0,5	0,5	4,1	3,7	14,5	36	10,7

Médias seguida de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Conclusão

A ordem de exportação de macronutrientes pelas folhas de figueira foi de N>K>Ca>Mg>P>S no ciclo 2004/05 e no ciclo 2005/06 foi de N>Ca>K>Mg>P>S. Para os micronutrientes foi de Mn>Fe>Zn>B>Cu no ciclo 2004/05 e de Mn>Zn>Fe>B>Cu no ciclo 2005/06. Independentemente da época de poda e do emprego da irrigação os teores nutricionais foliares mantiveram-se na faixa adequada, com exceção do Ca e do Mg.

Agradecimentos

À FAPESP, pelo auxílio financeiro concedido. Processo 03/13766-0.

Referências Bibliográficas

Campo Dall'Orto, F.A.; Cantarela, H.; Raij, B.V.; Piza Júnior, C.T. Frutas de clima temperado: II. Figo, maçã, marmelo, pêra e pêssego em pomar compacto. In: Raij, B.V. et al. (Eds). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituo Agronômico e Fundação IAC, 1996. p. 139-140.

Hernandez, F.B.T.; Corrêa, L. de S.; Modesto, J.C.; Yokota, M.A. Efeitos de níveis de nitrogênio e da irrigação na cultura do figo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 13, n. 4, p. 211-216, 1991.

Quaggio, J.A.; Raij, B. V.; Piza JR., C. T. Frutíferas. In: Raij, B.V. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2 ed. Campinas: Instituto Agronômico e Fundação IAC. 1996. 217 p. (Boletim Técnico 100).

Variação no desenvolvimento da mosca praga do figo *Zaprionus indianus* sob condições experimentais

Ticiane Giusti Bonin[1]; Débora Duarte Boaventura[1]; Larissa Braz Sousa[1]; Claudio José Von Zuben[1]

[1]Departamento de Zoologia/ IB – UNESP – Campus de Rio Claro. Av. 24A, 1515, Caixa Postal 199, Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro- SP.

ticianebonin@bol.com.br

Introdução

Dentre as inúmeras espécies de moscas de frutas existentes, pode-se destacar *Zaprionus indianus* (GUPTA, 1970), pertencente à família Drosophilidae, a qual foi recentemente introduzida no Brasil e vem causando grande preocupação devido aos danos causados na produção de frutos, especialmente o figo roxo (*Ficus carica*).

Esta mosca foi observada em Valinhos, São Paulo, em março de 1999, na época da safra dos figos (STEIN *et al*., 2003). Foi encontrada postura de ovos na região do ostíolo dos figos em início de maturação, justamente quando é realizada a colheita, o que tornou os frutos inviáveis para o consumo humano (VILELA *et al*., 2000). No Brasil, *Z. indianus* atingiu o "status" de praga devido ao alto potencial reprodutivo e às prováveis condições ambientais favoráveis, sendo considerada limitante na cultura de figo durante a safra de 2000/2001 (RAGA *et al*., 2002), provocando perdas de aproximadamente 50% da produção (STEIN *et al*., 2002) e queda em torno de 80% na exportação.

Para os drosofilídeos (Diptera: Drosophilidae), a temperatura é um fator que promove efeitos fisiológicos imediatos e/ou tardios, influenciando o comportamento e o desenvolvimento dessas moscas (DAVID *et al.* 1983, *apud* FIGUEIREDO, 2005). Alguns estudos envolvendo temperatura e ciclos de vida vêm sendo realizados com *Z. indianus*. ARARIPE *et al*. (2004) observaram que a espécie *Z. indianus* é mais sensível ao frio, o que provavelmente explicaria o fato desta mosca ser restrita a climas tropicais e subtropicais. Segundo SILVA *et al*. (2005), que realizaram um levantamento de drosofilídeos no Sul do país, as maiores freqüências de *Z. indianus* foram obtidas durante as estações com temperaturas elevadas, especialmente durante o verão.

Assim, sabendo-se que diferentes temperaturas podem provocar alterações em aspectos tanto morfológicos quanto relativos ao ciclo de vida de drosofilídeos, faz-se

importante um estudo mais detalhado do efeito deste fator sobre o desenvolvimento de *Z. indianus*, visando a um futuro programa de controle dessa praga.

Este trabalho teve como objetivo realizar experimentos em laboratório que avaliassem os efeitos de diferentes temperaturas sobre o desenvolvimento da espécie *Z. indianus*, por exemplo, sobre a curva de crescimento da espécie e aspecto morfológico (tamanho de asa), considerando diferentes densidades larvais.

Material e Métodos

Adultos de *Z. indianus* foram coletados com auxílio de puçá entomológico em frutos caídos ao redor de árvores do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, na cidade de Rio Claro (SP), levados para o laboratório, sendo identificados os espécimes de *Z. indianus*. Os adultos foram mantidos em potes plásticos e acondicionados em câmaras climáticas sob condições controladas de temperatura e umidade relativa, sendo estas 25 ± 1°C e 60% U.R. ± 10, respectivamente, sendo oferecida como alimentação dieta artificial comum de drosofilídeos feita à base de banana.

Os ovos obtidos foram contados e separados em duas densidades larvais, 100 e 500 indivíduos, sendo que os imaturos foram mantidos sob as mesmas condições que os parentais, exceto pela temperatura que foi estipulada de forma a se estudar os efeitos dos três valores (20, 25 e 30°C) sobre a curva de crescimento e comprimento de asa dos adultos. Em intervalos de 8h, foi registrado o peso total de uma amostra aleatória de 10 larvas de cada densidade, como um indicador do padrão de desenvolvimento larval e posteriormente, após o desenvolvimento completo, foi medido o comprimento da asa direita de uma amostra aleatória de 20 adultos emergidos de cada recipiente experimental.

Resultados e Discussão

Com a análise dos dados, observou-se que quanto maior a temperatura, menor o tempo de desenvolvimento dos imaturos até a emergência dos adultos (para a densidade de 100 indivíduos, aproximadamente 310, 250 e 205 horas, para as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente; para a densidade de 500 indivíduos, aproximadamente 290, 235 e 200 horas, para as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente), maior a massa das larvas (para a densidade de 100 indivíduos, aproximadamente 37, 40 e 44 mg, para as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente; para a densidade de 500 indivíduos, aproximadamente 29, 35 e 38 mg, para as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente) e conseqüentemente, maior o tamanho de asa (para a densidade de 100 indivíduos, aproximadamente 2.4, 2.7 e 3.1mm, para

as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente; para a densidade de 500 indivíduos, aproximadamente 2.2, 2.5 e 2.8mm, para as temperaturas de 20, 25 e 30 ºC, respectivamente), enquanto a maior densidade confere maior tempo de desenvolvimento e menor tamanho de asa. Portanto, a temperatura apresentou-se como um fator de extrema importância para o desenvolvimento de insetos, podendo provocar alterações morfológicas dos mesmos, como por exemplo, variação no tamanho das asas; com o aumento no tamanho das asas, é provável que haja uma facilitação no potencial de dispersão da espécie, sendo positivo para a adaptabilidade e estabelecimento de uma espécie invasora, como é o caso de *Z. indianus*.

Quanto a medidas possíveis a serem utilizadas a fim de reduzir a população de *Z. indianus,* sugere-se limpar os pomares, queimar ou enterrar frutas que estejam em decomposição e não abandonar pomares com frutos maduros, pois podem ser locais de criação de moscas (INSTITUTO HORUS, 2010); sugere-se também o uso de adesivos protetores de ostíolo em frutos, a fim de evitar a oviposição (RAGA *et al*, 2003), além de iscas (armadilhas) que possibilitem capturar indivíduos adultos (RAGA *et al.*, 2006). Segundo BELO *et al*. (2009) um possível controle para esta praga seria o uso de bioinseticidas, que apresentam como vantagens menor custo e menores danos ao meio ambiente, à saúde humana e animal, se comparados com inseticidas sintéticos.

Conclusões

Os dados obtidos no trabalho estão de acordo com o encontrado na literatura, concluindo que a temperatura é um dos fatores determinantes no desenvolvimento de insetos. Sabendo-se que o desenvolvimento deste drosofilídeo é mais rápido, em regiões com temperaturas mais elevadas, os locais e épocas em que estas temperaturas são atingidas são aqueles que mais necessitam de planos de controle desta praga. Tais planos de controle devem ser economicamente viáveis e menos impactantes dentro do possível ao meio ambiente.

Por ser uma espécie recentemente introduzida no Brasil e com poucos estudos realizados quanto a sua biologia e ecologia, experimentos que analisem sua curva de crescimento e fatores que influenciam no seu desenvolvimento são de extrema importância.

Referências Bibliográficas

Araripe, L.O.; Klaczko, L.B.; Moreteau, B.; David, J.R. Male sterility thresohlds in a tropical cosmopolitan drosophilid, *Zaprionus indianus*. **Journal of Thermal Biology**, v. 29, p. 73-80, 2004.

Belo, M.; Barbosa, J.C.; Braganholi, D.; Pereira, P.S.; Bertoni, B.W.; Zingarelli, S.; Beleboni, R.O. Avaliação do efeito bioinseticida dos extratos de *Tabernaemontana catharinensis* A.DC. (Apocynaceae) e *Zeyheria montana* Mart. (Bignoniaceae) sobre a mosca *Zaprionus indianus* (Díptera: Drosophilidae) (Gupta, 1970). **Revista Brasileira de Biociências,** v. 7, n. 3, 2009.

David, J.R.; Allemand, R.; Van Herrewegw, J.; Cohet, Y. 1983. **Ecophysiology: abiotic factors**, pp. 105-170. *In:* Ashburner, M, Carson, H.L. & Thompson Jr, J.N. The Genetics and Biology of *Drosophila*. Academic Press, Harvard. FIGUEIREDO, R.R. Variação na riqueza e abundância de drosofilídeos (Diptera, Drosophilidae) ao longo do dia em uma floresta tropical de terra firme, Amazônia central. Disponível em: <http://tamandua.inpa.gov.br/~pdbff/download/efa/livro/2005/pdfs/rlfroberta.pdf>. Acessado em 05 fev, 2009.

Gupta, J.P. Description of a new species of *Phorticella* and *Zaprionus* (Drosophilidae) from Índia. **Proc. Indian Nat. Sci. Acad.,** v. 36, p. 62-70, 1970. Instituto Horus. *Zaprionus indianus.* Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/ download/fichas/zaprionus_indianus.htm>. Acessado em 17 jan. 2010.

Raga, A.; Souza Filho, M. F.; Sato, M. E. 2002. A mosca-do-figo está sendo pesquisada no Instituto Biológico. Disponível em: <http://www.biológico.br/ceib/ a_mosca.htm>. Acessado em: 17 jan. 2010.

Raga, A.; Souza Filho, M.F.; Sato, M. E. Eficiência de protetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) no campo. **Arquivos do Instituto Biológico,** v. 70, n. 3, p. 287-289, 2003.

Raga, A.; Machado, R.A.; Dinardo, W.; Strikis, P.C. Attractiveness of food baits to the fruit flies in citrus orchard. **Bragantia,** v.65, n.2, Campinas, 2006**.**

Silva, N.M.; Fantinel, C.C.; Valente, V.L.S.; Valiati, V.H. Population Dynamics of the Invasive Species *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) in Communities of Drosophilids of Porto Alegre City, Southern of Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 363-374, 2005.

Stein, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. 2002. Mosca do figo - *Zaprionus indianus* [online]. Disponível em: <http://sites.mpc.com.br/jpsnovo/artigos/zaprionus/index.htm>. Acessado em 19/02/09.

Stein, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. Aspectos biológicos da mosca do figo, *Zaprionus indianus* Gupta,1970 (Diptera: Drosophilidae). **Entomotropica**, v. 18, n.3, p. 219-221, 2003.

Vilela, C.R.; Teixeira, E.P.; Stein, C.P. Mosca-africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae). In: Vilela, E.F., Zucchi, R.A., Cantor, F. (Eds.) **Histórico e impacto das pragas introduzidas.** Holos Editora, Ribeirão Preto: p. 48-52, 2000.

Levantamento de densidade populacional de *Zaprionus indianus* a partir de frutos de figo-roxo na região de Valinhos-SP

Débora Duarte Boaventura[1]; Larissa Braz Sousa[1]; Ticiane Giusti Bonin[1]; Cláudio José Von Zuben[1]

[1]Departamento de Zoologia/ IB – UNESP – Campus de Rio Claro. Av. 24A, 1515, Caixa Postal 199, Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro- SP.

de.boaventura@hotmail.com

Introdução

Zaprionus indianus (GUPTA, 1970) é uma espécie de Drosophilidae nativa da África Tropical e recentemente introduzida no Brasil de forma acidental, sendo que o primeiro relato da espécie em nosso país é de 1999 (STEIN *et al*., 2003). Em seu local de origem não possui o status de praga, mas devido a sua versatilidade e facilidade de adaptação ao clima tropical brasileiro, há registros de sua presença em todas as regiões do Brasil. Assim, atingiu o status de praga especificamente na cultura de figo-roxo *Ficus carica* (Moraceae), na região de Valinhos, São Paulo. Por se tratar de uma espécie polífaga e ter à sua disposição muitas variedades de frutos durante o ano inteiro, mesmo nos períodos em que a produção do figo-roxo não está em alta, tem conseguido completar seu ciclo vital nas regiões brasileiras (VILELA et al. 2000).

Essa espécie de díptero apresenta caracteristicamente na região dorsal da cabeça e do tórax faixas longitudinais, branco prateadas, geralmente bordejadas de estreitas faixas negras (VILELA et al. 2000). Alimenta-se fundamentalmente de bactérias e leveduras que participam da fermentação de substratos ricos em carboidratos, especialmente frutos em decomposição. Além de fonte de alimentação, o substrato é ainda utilizado pelos adultos para corte e oviposição, e pelas larvas como sítio de desenvolvimento (RAGA, 2002; RAGA & SOUZA FILHO, 2003). A postura de ovos é observada na região do ostíolo dos figos em início de maturação, justamente quando é realizada a colheita, o que tornou os frutos inviáveis para o consumo humano, acarretando sérios prejuízos aos produtores (VILELA et al.,2000).

Entre os anos de 1994 e 1998 a produção de figo ocupou lugar de destaque dentre as várias espécies de frutas exportadas. Porém, durante a safra de figo do verão 1998/1999, foi observada perda na ordem de 50% da produção devido à infestação dos frutos por *Z. indianus*. Desde então, vários estudos vêm sendo realizados por pesquisadores brasileiros, com o intuito

de compreender melhor, aspectos da biologia de espécie e assim, permitir estratégias de controle para a mesma (VILELA et al., 2000).

O objetivo do presente trabalho foi de fazer um levantamento da densidade de imaturos e adultos emergentes em frutos de figo-roxo, bem como relacionar esses dados com os altos níveis de infestação no cultivo da figueira na região de Valinhos-SP. Assim, faz-se necessário também interpretar as possíveis causas dessas variações, analisando a dinâmica populacional da espécie.

Materiais e métodos

No início de 2010, foram coletados aleatoriamente diversos frutos em pomar na Chácara Paula Maria, situada próxima à divisa entre os municípios de Valinhos e Campinas-SP, sendo os mesmos individualizados. Aqueles que apresentavam indícios de presença de larvas de dípteros foram pesados em balança analítica Ohaus SV11, três dias após a colheita, e posteriormente dissecados para a contagem de larvas de *Z. indianus*. A dissecação e contagem foram feitas com auxilio de lupa e pinças.

Outros 50 figos coletados foram pesados também em balança analítica. Foram individualizados em frascos plásticos transparentes e vedados com organza e elástico na sua abertura para evitar a ovoposição de outras espécies de insetos ou ainda a evasão dos indivíduos adultos. Cada pote continha 10 g de serragem de madeira, substrato para pupação, sendo estes mantidos em sala climatizada a 25 ± 1ºC e fotoperíodo de 12 hs, até a emergência de todos os adultos.

Resultados e Discussão

Um total de 10 figos (com média de 29,64 ± 3,81 g) foi dissecado para a contagem de larvas presentes nos mesmos, tendo sido observadas 96 ± 72,28 larvas por figo, sendo que o maior valor observado em um único figo foi de 254 larvas.

Já com relação aos outros 50 frutos, obteve-se a média de 31,73 ± 5,70 g para peso dos mesmos. Emergiram desses frutos, em média, 90,36 ± 67,38 adultos de *Z. indianus* por frasco, sendo que o maior valor observado foi de 259 adultos emergidos de um único figo.

Esses resultados mostram que mesmo figos de tamanho médio, como os utilizados no presente trabalho, podem comportar posturas de mais de uma fêmea da mosca-do-figo, permitindo o desenvolvimento de até mais de 200 indivíduos até o estágio adulto. Isto implica

que poucos frutos infestados pela mosca-do-figo podem pôr em risco todo o pomar, mostrando a alta capacidade reprodutiva de *Z. indianus*.

O fato de vários frutos apresentarem apenas poucas dezenas de larvas e adultos emergidos mostra que pode ter ocorrido nestes casos, a postura de uma única fêmea por fruto, ou estaria indicando que houve alta mortalidade de imaturos recém-eclodidos em alguns frutos, caso tenha havido nos mesmos posturas de mais de uma fêmea de *Z. indianus.*

Conclusão

Como alguns frutos podem comportar o desenvolvimento de mais de 200 larvas e permitir a emergência de mais de 200 adultos, pode-se afirmar que a infestação de poucos frutos em um pomar já tem o potencial para afetar a produção de um pomar inteiro. Além disso, os altos valores de desvio-padrão obtidos tanto para o número de larvas como para o número de adultos emergidos, nos leva a discutir algumas características da dinâmica populacional de *Z.indianus:* ou teria havido posturas de diferentes tamanhos por fruto, envolvendo alguns casos posturas de mais de uma fêmea, ou as condições de competição por alimento teriam causado alta mortalidade larval/pupal em alguns frutos.

O reconhecimento desse díptero como "praga" da cultura de figo roxo, em especial na região de Valinhos –SP, é devidamente importante visto que a disseminação na região pode acarretar em prejuízos sócio-econômicos e ambientais. Desse modo é de suma importância que estudos sobre seus aspectos biológicos sejam realizados, a fim de compreender o seu comportamento em seu habitat natural para se desenvolver medidas necessárias ao seu controle.

Referências Bibliográficas

Oliveira, H.G. **Dinâmica Populacional de *Zaprionus indianus* (GUPTA,1970) (Diptera: Drosophilidae) sob condições experimentais.** 2008, 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro**,** Rio Claro, 2008.

Raga, A.; Souza Filho, M.F.; Sato, M.E. Eficiência de protetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) no campo. **Arquivos do Instituto Biológico,** São Paulo, v. 70, n. 3, p. 287-289, 2003.

Stein, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. 2002. Mosca do figo - *Zaprionus indianus* [online]. Disponível em: <http://sites.mpc.com.br/jpsnovo/artigos/zaprionus/index.htm>. Acessado em 19/02/09.

Stein, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. Aspectos biológicos da mosca do figo, *Zaprionus indianus* Gupta,1970 (Diptera: Drosophilidae). **Entomotropica**, v. 18, n.3, p. 219-221, 2003.

Vilela, C.R., Teixeira, E.P., Stein, C.P. **Mosca-africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae)**. In: Vilela, E.F., Zucchi, R.A., Cantor, F. (Eds.) Histórico e impacto das pragas introduzidas. Holos Editora: Ribeirão Preto, p. 48-52, 2000.

Resistência de variedades de figueira a *Ceratocystis fimbriata*

Edicléia Aparecida da Silva[1]; Luiz de Souza Corrêa[2]; Marli de Fátima Stradioto Papa[2]; Pedro Renan Ferreira Pícoli[3], Juliana Aparecida dos Santos[4]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [2]Docentes da Unesp, Departamentos de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimento e Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos; [3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [4]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP.

edicleia.aparecida@hotmail.com

Introdução

A Seca da Figueira (*Ficus carica* L.), causada por *Ceratocystis fimbriata*, foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1969, no município de Valinhos, SP. Este mesmo fungo encontra-se associado a uma outra importante doença no Brasil, que é a seca da mangueira. Observações feitas em 1975/76 mostraram que estava tornando-se importante devido à rápida disseminação do patógeno (KIMATI et al., 1997).

É um típico patógeno de xilema, cujo sintoma marcador é constatável nas secções transversais de órgãos lenhosos, na forma de estrias radiais escuras, da medula para o exterior do lenho. A resistência varietal é, sem dúvida, a medida de controle mais indicada, entretanto, a ocorrência de diferentes raças fisiológicas do fungo tem dificultado a avaliação de porta-enxertos e copas resistentes a essa doença (RIBEIRO, 1993).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a resistência de 21 variedades de figueira a *Ceratocystis fimbriata.*

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido na Faculdade de Engenharia - FE, da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho" - Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP, no período de setembro de 2008 a novembro de 2009. Foram utilizadas mudas das seguintes variedades: Calimyrna, Nobile, Genoveso, Stanford, Palestino, Pingo de Mel, White Genova, White Adriatic, Roxo de Valinhos seleção P21, Roxo de Valinhos seleção P22, Smyrna, Turco, Caprifigo, Brunswick, Roxo de Valinhos seleção P186, Roxo de Valinhos seleção P324, Mission, Mini figo, Monte Brown Turkey, Roxo de Valinhos seleção Gigante, Roxo de

Valinhos IAC. Para o primeiro método de inoculação, foi repicado disco de BDA+*Ceratocystis fimbriata*, que havia sido preservado, para placas de Petri contendo BDA. A inoculação foi realizada no caule das plantas a 10 cm do ponteiro e em seguida foi colocado um algodão umedecido com água abaixo da região inoculada que foi retirado após sete dias. No segundo experimento, uma suspensão de esporos foi preparada na concentração de $1x10^6$ esporos/mL, sendo depositado 50 µL do inóculo, com auxílio de uma seringa e agulha. As avaliações foram realizadas determinando-se o comprimento e a largura das lesões e, posteriormente, a área das lesões foi calculada por meio da fórmula **S= 3,1415xCx L/4**, em que S representa a área; C, o comprimento; e L, a largura da lesão (MAFFIA et al., 2007). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, constituído de 21 tratamentos, quatro repetições e cinco plantas por parcela. Após o encerramento desse experimento, coletaram-se os ramos, das partes que foram inoculadas, de todas as variedades e estas foram levadas para o Laboratório onde foi realizado teste para reisolamento de *Ceratocystis fimbriata,* por meio de iscas de cenoura segundo metodologia descrita por MOLLER e DEVAY, 1968. Os dados referentes a área das lesões foram analisado estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000). O teste de Scott-Knott foi empregado a 5% de probabilidade para a comparação de médias entre os porta-enxertos.

Resultados e Discussão

O parâmetro comprimento e largura de lesão é utilizado em diversas avaliações de plantas e doenças que afetam caules e ramos de plantas. Neste trabalho, foram constatadas diferenças significativas entre os dois métodos de inoculação utilizados (Tabela 1). O método do Ferimento com agulha + suspensão de esporos proporcionou lesões maiores (média = 3,59cm^2), e estas atingiram tecidos mais profundos do caule que a inoculação pelo método Ferimento superficial + disco de micélio. Porém, entre as variedades não houve diferença significativa entre os dois métodos de inoculação. Isto pode ter ocorrido porque os dois métodos foram invasivos e romperam as barreiras de resistência da superfície do ramo. Também Valarini e Tokeshi (1980), em seu trabalho com inoculação pelo método do disco e controle de *Ceratocystis fimbriata* pela enxertia em Roxo de Valinhos, Branco e Português, observaram que a Roxo de Valinhos apresentou lesão maior. Considerando os valores numéricos da área das lesões, constata-se que a variedade Mission apresentou a menor lesão (0,80 cm^2), enquanto que as variedades Standford e Mini figo apresentaram lesões maiores (3,04 e 2,85 cm^2 respectivamente), pelo método Ferimento superficial + disco de micélio. Com relação ao método Ferimento com agulha + suspensão de esporos, obteve-se lesão

menor na variedade Calimyrna (0,20 cm^2) e que as variedades Roxo de Valinhos seleção P21 e Palestino (9,00 e 14,46 cm^2 respectivamente) apresentaram as maiores lesões. Com relação ao reisolamento de *C. fimbriata* por meio da isca de cenoura (Tabela 1), para a maioria dos tratamentos foi obtido *Ceratocystis* na forma sexuada e/ou assexuada, sendo que somente as variedades Calimyrna e White Adriatic não apresentaram estruturas do patógeno.

Tabela 1. Áreas médias das lesões (cm^2) de *Ceratocystis fimbriata* em caule de figueira, desenvolvidas por dois métodos de inoculação, e reisolamento do patógeno em caules inoculados pelo método do ferimento com agulha + inoculação de suspensão de esporos. Ilha Solteira - SP, 2009.

Variedades	**Método de inoculação**			**Reisolamento**	
	Ferimento superficial + disco de micélio	Ferimento com agulha + Suspensão de esporos	Média	Peritécio[1]	Conídio[2] *(Thielaviopsis)*
Calimyrna	1,66	0,20	0,93	Não	Não
Nobile	1,78	0,69	1,23	Não	Sim
Genoveso	1,35	2,19	1,77	Sim	Sim
Standford	3,04	2,55	2,80	Sim	Sim
Palestino	1,51	14,46	7,99	Não	Sim
Pingo de Mel	1,17	0,76	0,96	Não	Sim
White Genova	1,55	5,84	3,69	Não	Sim
White Adriatic	1,42	1,53	1,47	Não	Não
Roxo Valinhos seleção P21	1,43	9,00	5,21	Não	Sim
Roxo Valinhos seleção P22	1,17	6,35	3,76	Não	Sim
Smyrna	1,32	0,54	0,93	Não	Sim
Turco	1,76	5,69	3,72	Sim	Sim
Caprifigo	1,17	3,15	2,16	Sim	Sim
Brunswick	1,86	3,17	2,52	Não	Sim
Mission	0,80	1,35	1,08	Não	Sim
Mini figo	2,85	1,62	2,24	Sim	Não
Monte Brown Turkey	1,49	1,81	1,65	Não	Sim
Roxo Valinhos Gigante	1,86	4,06	2,96	Não	Sim
Roxo Valinhos IAC	1,28	3,79	2,53	Não	Sim
Roxo Valinhos seleção P324	1,54	3,09	2,31	Não	Sim
Roxo Valinhos seleção P186	1,44	2,81	2,29	Não	Sim
Média	1,60 b	3,59 a	2,59		
F (método)			$8,87^{**}$		
F (variedades)			$1,29^{ns}$		
F (método*variedade)			$1,51^{ns}$		
C.V.(%)			57,7		

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.** Significativo a 1% de probabilidade; ns não significativo. [1]forma sexuada; [2] forma assexuada.

Conclusões

As variedades Mission e Calimyrna apresentaram maior resistência ao patógeno.O teste com iscas de cenoura possibilitou o reisolamento do patógeno e somente as variedades Calimyrna e White Adriatic não apresentaram estruturas do patógeno.

Referências Bibliográficas

Kimati, H. et al. Doenças da Figueira In: Rezende, A. M e Galetti, S. R. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo:Agronômica Ceres, v.2, p.401,1997.

Maffia, L. A. et al. Quantificação de doenças em plantas. In: **Métodos em Fitopatologia.** Viçosa: Ed. UFV, p.162-171, 2007.

Moller, W.J. & De Vay, J. Carrot as a species-selective isolation medium for *Ceratocystis fimbriata*. Phytopathology 58:123-124. 1968.

Ribeiro, I. J. A. **Seleção de porta-enxertos da mangueira resistentes o fungo *Ceratocystis fimbriata***. Jaboticabal, 1993. 115p. Tese (Doutorado) – UNESP, 1993.

Valarini, P. J; Tokeshi, H. *Ceratocystis fimbriata*:Agente causal da Seca da Figueira e seu controle. **Summa Phytopathologica.,** Botucatu, v. 8, n. 1, p. 102-106, 1980.

Efeito de temperaturas no crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata*

Edicléia Aparecida da Silva[1]; Luiz de Souza Corrêa[2]; Marli de Fátima Stradioto Papa[2]; Pedro Renan Ferreira Pícoli[3]; Juliana Aparecida dos Santos[4]

[1]Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) – Ilha Solteira-SP; [2]Docentes da Unesp, Departamentos de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimento e Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos; [3]Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [4]Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP.

edicleia.aparecida@hotmail.com

Introdução

O fungo *Ceratocystis fimbriata* se encontra amplamente distribuído no mundo. É um organismo polífago, que afeta culturas de importância econômica, tais como figueira, cacau, cafeeiro, mangueira, seringueira, crotalaria, feijão-guandu, fumo (RIBEIRO, 2005).

O conhecimento das condições adequadas para o cultivo deste microrganismo é importante para estudos de sua biologia, da epidemiologia e de seu cultivo e preparo de inóculo *in vitro*. Entre estes fatores, temos a temperatura que foi objeto deste trabalho. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de sete temperaturas no crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata*.

Material e Métodos

Este experimento foi conduzido no Laboratório de Doenças de Plantas, da Faculdade de Engenharia - FE, da Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho"- Unesp, Campus de Ilha Solteira, SP, no período de setembro de 2008 a novembro de 2009.

A partir de caule de figueira com sintomas da doença, coletado em propriedade agrícola em Campinas, SP, foi feito isolamento direto (TUITE, 1969) de *Ceratocystis* para meio de cultura de Batata-Dextrose-Ágar (BDA). A cultura obtida foi preservada em tubos contendo solução salina pelo método de Castellani (1967) para seu uso na avaliação relatada a seguir.

Discos do isolado de *Ceratocystis*, que foi inicialmente preservado, foram repicados para placas de Petri contendo BDA e estas foram mantidas em estufa incubadora a 25 ºC, durante sete dias. Em seguida, dos bordos da colônia foram cortados discos de 6 mm de

diâmetro, os quais foram transferidos para o centro de placas de Petri contendo BDA. As placas foram incubadas nas temperaturas de 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40ºC em incubadora sem fotoperíodo. A avaliação do crescimento micelial foi feita medindo-se dois diâmetros perpendiculares entre si, aos sete dias após a repicagem. Em seguida foi calculado o diâmetro médio das colônias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualisado, constituído de sete temperaturas e quatro repetições. Cada repetição foi constituída por uma placa de Petri.

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2000) por meio do teste F e da análise de regressão.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento de *Ceratocystis* foi precário nas temperaturas abaixo de 15 °C e acima de 35 °C (Figura 1), sendo que nas temperaturas de 10 e 40ºC não ocorreram crescimento micelial. O maior crescimento micelial foi verificado nas temperaturas de 25 a 30ºC, considerada por este estudo como a faixa ótima para *Ceratocystis fimbriata*. SEIFERT et al. (1993) mencionam as temperaturas de 20 a 25 °C como adequadas para o cultivo de *Ceratocystis* e *Ophiostoma*.

Constatou-se que o efeito da luz é mais estudado sobre *Ceratocystis* que a temperatura. De acordo com Webster & Butler (1967), não ocorre diferença entre tratamentos de luz constante, completa escuridão e tratamento alternado de luz e escuro. Por outro lado, Soave et al. (1974) constataram que a condição com luz proporcionou crescimento vegetativo diferente e superior ao tratamento alternado de luz e escuro, que por sua vez, apresentou resultado diferente e superior ao tratamento de escuro total e completo.

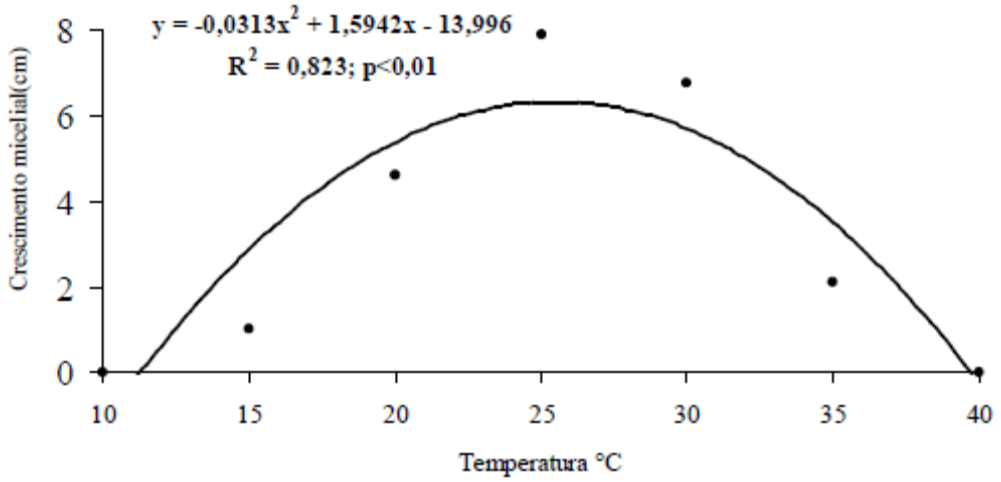


Figura 1. Diâmetro médio da colônia de *Ceratocystis fimbriata* em meio de Batata-Dextrose-Ágar, sob diferentes temperaturas, após sete dias de incubação. Ilha Solteira, SP. 2009.

Conclusões

A faixa de temperatura entre 25 a 30ºC apresenta-se adequada para o crescimento micelial de *Ceratocystis fimbriata*.

Referências Bibliográficas

Castellani, A. - Maintenance and cultivation of the common pathogenic fungi of man in sterile distilled water. Further researches. **Journal of Tropical Medicine Hygien,** v.70, p. 181-184,1967.

Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45. 2000, São Carlos. **Anais**... São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

Ribeiro, I.J.A. Doenças da mangueira (Mangifera indica). In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.458-465, 2005.

Seifert, K.A.; Webber, J.F.; Wingfield, M.J. Methods for studying of Ophiostoma and Ceratocystis. In: Wingfield et al. **Ceratocystis an Ophiostoma: taxonomy, ecology and pathogenicity.** St. Paul: APS Press. p.255-259, 1993.

Soave, J.; Ribeiro, I.J.A.; Paradela Filho, O. Efeito da luz no crescimento e na esporulação de Ceratocystis fimbriata Ell. & Halst. **Bragantia**, v.33, p. ,1974.

Tuite, J. **Plant pathology methods – fungi and bacteria.** Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1969. 239p.

Webster, V.K.; Butler, E.E. A morphological and biological concept of the species Ceratocystis fimbriata. **Cannadian Journal of Botany**, v.45, p.1457-1468, 1967.

Identificação e teste de patogenicidade de fungos causadores de podridão no figo 'Roxo de Valinhos'

Franciane C. Souza[1]; Eliane A. Benato[2]; Antonio Carlos O. Ferraz[3]; Paulo Ademar M. Leal[3]

[1]Aluna de doutorado, Bolsista CNPq, Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP; [2]Dra., PqC., GEPC/ ITAL; [3]Prof. Dr., Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP

franciane_souza@yahoo.com.br

Introdução

As contaminações microbiológicas em frutas e hortaliças têm, em grande parte, origem no campo ou no manuseio pós-colheita e são disseminadas principalmente pelo ar, água de irrigação ou chuva, insetos, equipamentos, operários e embalagens de coleta ou transporte.

O figo é um produto altamente perecível, caracterizado por uma epiderme sensível e abertura no ostíolo, o que facilita a penetração de microrganismos. As principais espécies de fungos relatados como causadores de podridão pós-colheita em figos são *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium* spp., *Phytophthora* spp, *Rhizopus stolonifer* (PITT e HOCKING, 1999; SNOWDON, 1990; CHITARRA e CHITARRA, 2005). Segundo Durigan (1999), a contaminação do produto ocorre principalmente por via direta, pela abertura do ostíolo ou pelo pedúnculo, e pelos ferimentos, com contaminação proveniente da água, vento e insetos, ou mesmo durante o manuseio, principalmente através de caixas e equipamentos que tenham contato direto com os frutos. Chitarra e Chitarra (2005) descrevem que a contaminação superficial por fungos formadores de conídios pode promover reações alergênicas nos consumidores, principalmente se o produto não for adequadamente higienizado. No caso do figo, isto representa um problema, pois se trata de um produto sensível que não pode ser lavado. Por este motivo, é necessário conhecer os microorganismos presentes no produto para que se possa realizar o tratamento mais adequado para sua sanitização.

Este trabalho teve por objetivo a identificação dos principais fungos causadores de podridão em figos 'Roxo de Valinhos' adquiridos de produtores de Campinas/SP e região, seguindo-se o teste de patogenicidade para os fungos de maior ocorrência com diferentes métodos de inoculação.

Material e Métodos

Identificação dos microorganismos

Figos. Foram adquiridos cerca de trezentos figos 'Roxo de Valinhos' de tamanho médio, com massa média entre 60 e 90g, no estádio de maturação meio maduro, de três distintas propriedades de Campinas/SP e região. As coletas foram realizadas no período de janeiro a março de 2009.

Incubação dos microorganismos. As caixas de papelão contendo as frutas foram cobertas com embalagens de polietileno de baixa densidade previamente umidificadas e armazenadas em câmara a 25ºC e 85-90% UR até que se observasse o desenvolvimento de podridão nas mesmas.

Isolamento dos fungos. Frutas com desenvolvimento de podridão foram separadas em grupos de acordo com os sintomas apresentados, extraindo-se amostras do fungo com o auxílio de um bisturi e, após sanitização, foram transferidas para placa de petri com meio BDA (Batata Dextrose Agar) com oxitetraciclina ($50\mu g.mL^{-1}$). As placas foram armazenadas em B.O.D. a 25ºC com alternância de luz (12 horas) até se observar o crescimento dos microorganismos, as quais foram repicados até se obter colônias puras (ALFENAS & MAFIA, 2007).

Identificação dos fungos. A identificação dos fungos isolados foi realizada com base nas características culturais, morfológicas e fisiológicas de cada espécie (SINGH *et al.*, 1991; PITT e HOCKING, 1999) utilizando-se microscópio óptico.

Análise dos resultados. Para cada fungo identificado, foi apontada a porcentagem de ocorrência do mesmo nas frutas.

Testes de patogenicidade.

Suspensão de esporos. Adicionou-se água destilada (2mL) em placas contendo os fungos selecionados, removendo as colônias com auxílio de uma alça de Drigalski e procedendo-se à filtragem da solução com dupla camada de gaze estéril. A solução foi diluída até se obter uma suspensão com densidade de 10^5 conídios.mL^{-1}, acrescida de $Tween^{20}$.

Inoculação nas frutas. Para inoculação, utilizou-se figos 'Roxo de Valinhos' de tamanho médio, com massa média entre 60 e 90g, no estádio de maturação meio maduro, isentas de danos físicos e microbiológicos visíveis. Para cada fungo selecionado (*Rhizopus, Alternaria e Lasiodiplodia*), as frutas foram inoculadas na região equatorial e foram utilizados seis tratamentos, com dez repetições cada, descritos na Tabela 1. Após a inoculação, os figos foram armazenados em B.O.D. a 25ºC com alternância de luz por um período de sete dias.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados nos testes de patogenicidade.

Tratamento	Descrição
TSF (testemunha sem ferimento)	Depositou-se 10μL de água estéril com um micropipetador automático sobre a superfície da fruta.
TCF (testemunha com ferimento)	Utilizando-se uma seringa, foi feito um ferimento com 2mm de profundidade e depositado sobre o mesmo 10μL de água estéril com um micropipetador automático.
TPF (testemunha com papel filtro)	Utilizou-se discos de papel filtro com 5mm de diâmetro sobre os quais se depositou 10μL de água estéril, depositando o disco úmido sobre a superfície da fruta.
SSF (suspensão sem ferimento)	Depositou-se 10μL de suspensão com densidade de 10^5 conídios.mL^{-1} sobre a superfície da fruta,
SCF (suspensão com ferimento)	Utilizando-se uma seringa, foi feito um ferimento com 2mm de profundidade e depositado sobre o mesmo 10μL de suspensão com densidade de 10^5 conídios.mL^{-1}.
SPF (suspensão com papel filtro)	Depositou-se10μL de suspensão com densidade de 10^5 conídios.mL^{-1} sobre discos de papel filtro com 5mm de diâmetro, depositando o disco úmido sobre a superfície da fruta.

Avaliação dos tratamentos e análise dos resultados. Diariamente observou-se a incidência e a severidade das podridões. Para as frutas inoculadas, mediu-se dois diâmetros transversais do fungo (severidade). Para cada tratamento, foi observada a incidência de frutas inoculadas com sintomas de podridão, e os resultados expressos em porcentagem.

Resultados e Discussão

Identificação dos microorganismos

Verificou-se que grande parte do desenvolvimento fúngico ocorreu na região do ostíolo das frutas, como mencionado por Durigan (1999), por ser uma região de fácil entrada de microorganismos. Nas frutas coletadas nas propriedades de Campinas e região houve grande incidência do fungo *Lasiodiplodia theobromae* (55,56)*; Rhizopus stolonifer* (27,78%), *Alternaria alternata* (22,22%) e *Fusarium sp*. (5,56%).

Testes de patogenicidade.

Observou-se que as frutas dos tratamentos testemunhas inoculadas com água estéril e as frutas inoculadas com suspensão sem ferimento (SSF) não apresentaram desenvolvimento de podridão para os três fungos estudados (Tabela 2). Para a inoculação realizada com suspensão com ferimento (SCF), verificou-se que houve desenvolvimento fúngico para todos os tratamentos, sendo que o fungo *Rhizopus stolonifer* apresentou a maior porcentagem de contaminação, correspondente a 100% das frutas inoculadas, seguido de *Alternaria alternata*

(90%) e *Lasiodiplodia theobromae* (80%). A frutas inoculadas com suspensão em papel filtro (SPF) apresentram desenvolvimento fúngico somente para *Lasiodiplodia theobromae* (40%).

Tabela 2. Porcentagem de frutas com desenvolvimento fúngico nos testes de patogenicidade (TSF = testemunha sem ferimento; TCF = testemunha com ferimento; TPF = testemunha com papel filtro; SSF = suspensão sem ferimento; SCF = suspensão com ferimento; SPF = suspensão com papel filtro).

Tratamento	*Rhizopus*		*Alternaria*		*Lasiodiplodia*	
	Nº frutas	%	Nº frutas	%	Nº frutas	%
TSF	0	0	0	0	0	0
TCF	0	0	0	0	0	0
TPF	0	0	0	0	0	0
SSF	0	0	0	0	0	0
SCF	**10**	**100**	**9**	**90**	**8**	**80**
SPF	0	0	0	0	**4**	**40**

Conclusão

Nas amostras coletadas, foram identificados os fungos *Lasiodiplodia theobromae, Rhizopus stolonifer, Alternaria alternata* e *Fusarium sp.*, sendo que os três primeiros apresentaram maior porcentagem de incidência nas frutas.

Os fungos *Rhizopus stolonifer* e *Alternaria alternata* se desenvolveram nas frutas somente quando inoculados sobre o ferimento, enquanto *Lasiodiplodia theobromae* se desenvolveu com a inoculação sobre o ferimento e com papel filtro sem ferimento.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado da primeira autora e ao ITAL pela contribuição no desenvolvimento dos experimentos.

Referências Bibliográficas

Alfenas, A.C.; Mafia, R.G. **Métodos em fitopatologia**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. 382p.

Chitarra, M.I.F.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

Durigan, J.F. Pós-colheita do figo. In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Figueira, 1., Ilha Solteira, 1999. **Anais.** Ilha Solteira: Funep, 1999, p.213-225.

Pitt, J.I.; Hocking, A.D. **Fungi and food spoilage**. 2nd ed. Maryland: Aspen Publishers, 1999. 593p.

Singh, K.; Frisvad, J.C.; Thrane, U.; Mathur, S.B. **An illustrated manual on identification of some seed-borne *Aspergilli, Fusaria, Penicillia* and their mycotoxins.** Hellerup: Danish Government Institute of Seed Pathology and Department of Biotechnology, 1991. 133p.

Snowdon, A.L. (Ed.). **A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables: general introduction and fruits**. v.1. London: Wolfe Scientific, 1990. 302p.

Redução do crescimento *in-vitro* de *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* após exposição à radiação UV-C visando a manutenção da qualidade de figos

Franciane C. Souza[1]; Perla Gómez[2]; Juan Antonio Martínez[3]; Francisco Artés[4]; Antonio Carlos O. Ferraz[5]; Paulo Ademar M. Leal[5]

[1]Doutoranda, Bolsista Programa Mobilidade Internacional Santander, FEAGRI/UNICAMP; [2] Dra., Inv. Científica, Instituto de Biotecnologia Vegetal, UPCT/Espanha; [3]Prof. Dpto. Prod. Vegetal, UPCT/Espanha; [4]Prof. Dr. Catedrático, Dpto. Ingeniería Agrícola, GPR-UPCT/Espanha; [5]Prof. Dr., FEAGRI/UNICAMP.

franciane_souza@yahoo.com.br

Introdução

Durante as etapas de colheita e beneficiamento de frutas, qualquer manuseio que provoque danos mecânicos contribui para a contaminação e manifestação de doenças, as quais podem ocorrer pelas aberturas naturais (ostíolo e pedúnculo) ou por ferimentos. Os microrganismos, em geral, produzem grande quantidade de esporos, sendo que plantas doentes, restos de cultura, solo ou utensílios agrícolas podem contribuir para inoculação. A contaminação pode ocorrer pela água, ventos e insetos e pode ter origem no campo ou no beneficiamento, principalmente por caixas e equipamentos em contato direto com as frutas.

Segundo Pitt e Hocking (1999), as principais espécies de fungos relatados como causadores de podridão pós-colheita em figos são *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporiu* e *Fusarium moniliform*, sendo que os dois primeiros apresentaram maior ocorrência. Segundo Cia (2000), a podridão causada por *Rhizopus spp*, também conhecida por podridão mole, é caracterizada pela presença de mancha circular aquosa e desenvolvimento de mofo branco com esporos pretos na superfície, os quais levam à fermentação, amolecimento da fruta e liberação de líquido de forte odor ácido. A podridão causada por *Alternaria alternata* forma manchas circulares necróticas cobertas por micélio cinza escuro, podendo causar podridão total das frutas. Além dos sintomas apresentados, estes fungos causam perda de qualidade do produto e podem levar à produção de substâncias tóxicas nocivas à saúde humana.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da radiação UV-C no crescimento *in-vitro* dos fungos *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* irradiados com diferentes energias de irradiação, visando a utilização da tecnologia na manutenção da qualidade do figo.

Material e Métodos

Inoculação dos fungos: Os experimentos foram realizados com tratamentos *in-vitro* utilizando isolados dos fungos *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer*. Discos de 3 mm de diâmetro contendo micélio dos fungos com três e cinco dias de crescimento para *Rhizopus stolonifer* e *Alternaria alternata*, respectivamente, foram transferidas para placa de pétri com meio BDA (Batata Dextrose Agar) com oxitetraciclina (100 $\mu g.mL^{-1}$).

Aplicação da radiação UV-C: A aplicação da radiação UV-C foi realizada em câmara composta por trinta lâmpadas UV germicidas (36W/G36 T8, Philips), com comprimento de onda de 254nm, sendo quinze na parte superior e quinze na parte inferior da mesma. Colocou-se as placas fechadas sobre uma rede de nylon a uma distância de 15 cm das lâmpadas, com taxa de fluência da luz UV-C de 40,04 $W.m^{-2}$. As placas foram irradiadas à 15ºC utilizando-se energias de radiação UV-C de 0,00 $kJ.m^{-2}$, 0,70 $kJ.m^{-2}$, 1,32 $kJ.m^{-2}$, 2,64 $kJ.m^{-2}$, 4,00 $kJ.m^{-2}$, 8,00 $kJ.m^{-2}$ e 12,00 $kJ.m^{-2}$. Imediatamente após a irradiação, os tratamentos foram armazenados em câmara frigorífica, sem alternância de luz, às temperaturas de 5ºC, 10ºC e 15ºC por um período de dez dias, realizando-se seis repetições por tratamento.

Avaliação do crescimento: A avaliação do crescimento dos fungos foi realizada pelas medidas de dois diâmetros transversais das colônias e produção de conídios e massa de micélio aéreo seco. Para avaliação dos diâmetros das colônias de fungos diariamente foram tomadas fotos das placas com câmera digital (Lumix Panasonic 8,1 MP) e medidos os diâmetros usando o software Image Tools 3.0 (UTHSCSA). Subtraiu-se das medidas 3mm referente ao diâmetro inicial do inóculo. Para determinação da massa de micélio seco e produção de esporos, após o período de incubação, as placas foram congeladas a -20ºC por 24 horas (KORTEKAMP, 2006). Para separação do micélio aéreo, o micélio foi removido com auxílio de uma espátula e colocado sobre papel filtro previamente seco em estufa e pesado (PASANEN *et al*, 1999). As amostras foram levadas em estufa a 105ºC por 2,5 h. Após este período, mediu-se o peso seco do micélio com o papel filtro, calculando por diferença o peso seco do micélio. Para cada tratamento foram realizadas três repetições. Para produção de conídios, após congelar as amostras, removeu-se o micélio aéreo com uma espátula, adicionando-se em seguida água destilada (5 mL para *Alternaria alternata* e 10 mL para *Rhizopus stolonifer*) nas placas e tampas para coletar os esporos presentes nas mesmas. O micélio removido e a suspensão foram colocados em um tubo com capacidade para 20 mL e centrifugados (4000 rpm por 5 min para *Alternaria alternata* e 3000 rpm por 3 min para *Rhizopus stolonifer*) para separação dos conídios e micélio. Procedeu-se à contagem dos conídios na suspensão utilizando-se uma câmara de contagem Thoma chamber (Brand,

Germany) e microscópio ótico, e os resultados expressos em densidade de conídios.mL^{-1}. Foram realizadas três repetições por tratamento.

Análise dos resultados: Realizou-se análise de variância e comparação de médias entre os tratamentos utilizando-se teste de Tukey ($p<0,05$), com o auxílio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System) versão 9.1.3.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os resultados médios da evolução do diâmetro de crescimento de *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* submetidos à radiação UV-C e armazenados às temperaturas de 5ºC, 10ºC e 15ºC por um período de 10 dias. Observa-se que a temperatura foi o fator de maior influência no crescimento das colônias, uma vez que as menores médias são apresentadas para os tratamentos armazenados a 5ºC. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos submetidos às doses de radiação UV-C entre 0,00 e 8,00 kJ.m^{-2} para ambos microorganismos. No entanto, verifica-se que para a temperatura de 5ºC, no último dia de armazenamento (dia 10), os tratamentos submetidos às doses de 8,00 kJ.m^{-2} e 12,00 kJ.m^{-2} apresentaram menores médias, indicando a sensibilidade destes fungos a maiores energias de radiação à baixas temperaturas.

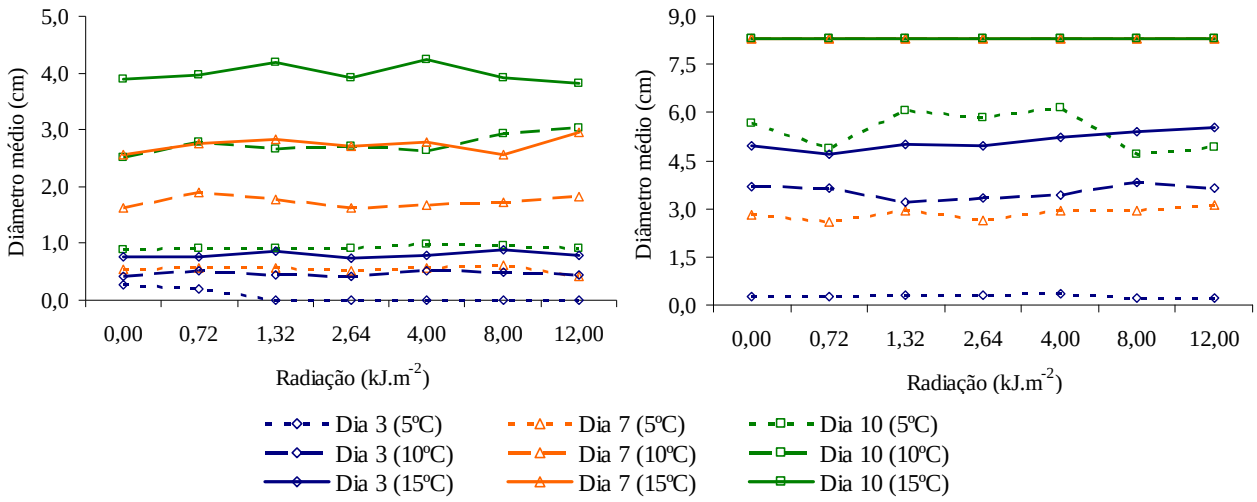


Figura 1. Diâmetro de crescimento de *Alternaria alternata* (direita) e *Rhizopus stolonifer* (esquerda) submetidos à radiação UV-C e armazenados a 5ºC, 10ºC e 15ºC por 10 dias.

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios de produção de conídios após dez dias do tratamento com radiação UV-C para os fungos *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* armazenados às temperaturas de 5ºC, 10ºC e 15ºC. Os fungos armazenados à 5ºC

não apresentaram produção de conídios para os dois fungos considerados. Para *Alternaria*, as energias de radiação UV-C entre 0,72 kJ.m^{-2} e 8,00 kJ.m^{-2} apresentaram menores valores de produção de conídios, enquanto para *Rhizopus* os menores valores foram observados para as doses de 8,00 kJ.m^{-2} e 12,00 kJ.m^{-2}, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1). Quanto à produção de massa de micélio seco, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (dados não apresentados).

Tabela 1. Produção de conídios (10^6 conídios.mL^{-1}) após 10 dias do tratamento com radiação UV-C para *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* armazenados a 5ºC, 10ºC e 15ºC.

Energia (kJ.m^{-2})	*Alternaria alternata*		*Rhizopus stolonifer*	
	10ºC	15ºC	10ºC	15ºC
0,00	0,54 b	0,54 b	10,06 bc	4,10 abc
0,72	0,33 a	0,33 a	9,15 bc	8,89 cd
1,32	0,28 a	0,28 a	19,58 d	9,75 d
2,64	0,27 a	0,27 a	13,27 c	19,23 e
4,00	0,29 a	0,29 a	8,10 b	6,77 bcd
8,00	0,27 a	0,27 a	1,80 a	2,13 ab
12,00	0,58 b	0,58 b	0,44 a	0,89 a

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $p<0,05$).

Conclusão

As energias de radiação UV-C de 8,00 kJ.m^{-2} e 12,00 kJ.m^{-2} apresentaram redução do diâmetro de crescimento de colônias de *Alternaria alternata* e *Rhizopus stolonifer* armazenados à temperatura de 5ºC, e redução da produção de conídios de *Rhizopus stolonifer*, indicando a sensibilidade destes fungos a maiores energias de radiação e baixas temperaturas.

Referências Bibliográficas

Cia, P. Doenças de pós-colheita em frutas (caqui, maracujá-doce e nêspera). In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 3, Mogi das Cruzes, SP, 2000. **Anais.** Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/60-65.pdf>. Acesso: 10/04/2010.

Kortekamp, A. 2006. Effectiveness of calcium salts, hydrogen peroxide, azoxystrobin, and antagonistic bacteria to control post-harvest rot on tobacco caused by Rhyzopus oryzae. **International Journal of Pest Management**, 52 (2), 109-105.

Pasanen, A.L.; Yli-Pietila, K.; Pasanen, P.; Kalliokoski, P.; Tarhanen, J. 1999. Ergosterol content in various fungal species and biocontaminated building materials. **Appl. Environ. Microbiol**., 65, 138-142.

Pitt, J.I.; Hocking, A.D. **Fungi and food spoilage**. 2nd ed. Maryland: Aspen Publishers, 1999. 593p.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: statistics. Cary, 2006.

UTHSCSA. Image Tool. The University of Texas Health Science Center in San Antonio, 2002.

Radiação UV-C sobre o crescimento micelial de *Lasiodiplodia theobromae* e sobre a qualidade de figos pós-colheita.

Débora M. Abreu[1], Franciane C. Souza[2]; Antonio Carlos O. Ferraz[3]; Eliane A. Benato[4]

[1]Aluna de graduação, Bolsista de Iniciação Científica FAO, FEAGRI/UNICAMP; [2]Aluna de doutorado, Bolsista CNPq, FEAGRI/UNICAMP; [3]Prof. Dr., FEAGRI/UNICAMP; [4]Dra., PqC., GEPC/ ITAL

deboramarcatto@yahoo.com.br

Introdução

A produção de figos apresenta grande importância para a economia da região de Valinhos/SP e possui importante função social como fonte geradora de renda e empregos para pequenos produtores e agricultores familiares. No entanto, o armazenamento, transporte e comercialização do figo é limitado, pois possui uma vida útil muito curta quando armazenados em condições ambientais, acarretando num elevado índice de perda do produto colhido e perda das suas qualidades nutricionais durante o transporte até o consumidor final. Para que essas perdas sejam reduzidas e a qualidade do fruto seja mantida, faz-se necessário o uso de tecnologias capazes de prolongar sua vida útil.

A radiação ultravioleta (UV-C) tem-se destacado no prolongamento da vida pós-colheita de frutas e controle de doenças por ser um método físico que não deixa resíduos, exerce efeito antimicrobiano e pode induzir respostas de resistência em frutos (SHAMA e ALDERSON, 2005). Nesse contexto, o uso de radiação ultravioleta torna-se uma importante alternativa de tratamento físico em substituição ao tratamento químico, além de apresentar-se como uma tecnologia barata, fácil e de adequada utilização para pequenos produtores. A radiação UV-C pode prolongar o período de armazenamento dos frutos por retardar os processos de amadurecimento, suprimir a produção de etileno e induzir respostas bioquímicas no tecido do hospedeiro que são relevantes no controle das doenças. Durante o processo de irradiação, o produto é exposto por um período suficiente para que ocorra absorção de uma dose requerida de radiação, sem deixar resíduos no produto após a exposição. O seu uso tem alguns inconvenientes, pois, dependendo da dosagem de radiação, pode provocar escurecimento, amaciamento, desenvolvimento de depressões superficiais, amadurecimento anormal e perda de aroma e sabor nos produtos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da exposição do figo 'Roxo de Valinhos' à radiação UV-C sobre redução da incidência de podridão provocada por microorganismos, avaliando a influência da energia de irradiação na qualidade do figo.

Material e Métodos

Sensibilidade de figos à radiação ultravioleta. Foi utilizado o figo 'Roxo de Valinhos' (*Ficus carica* L.) de tamanho médio, massa entre 60 e 90g, estádio de maturação meio maduro e isento de danos físicos ou microbiológicos visíveis. O produto foi adquirido em propriedade do município de Campinas/SP da safra de 2009. A aplicação de UV-C foi realizada em uma câmara composta por doze lâmpadas UV germicidas (30W, Phillips), com comprimento de onda de 254nm, sendo seis na parte superior e seis na parte inferior da mesma. A taxa de fluência da luz UV-C na região em que as frutas foram irradiadas (altura de 22,5cm) foi de 2,2 $mW.cm^{-2}$. As frutas foram submetidas às energias de radiação de 0,00 $kJ.m^{-2}$ (controle), 0,44 $kJ.m^{-2}$, 0,88 $kJ.m^{-2}$ e 1,32 $kJ.m^{-2}$ e armazenadas em câmara frigorífica à 15±2ºC e UR de 85-90% por um período de seis dias. Para cada tratamento utilizou-se cinco repetições, compostas de cinco frutas cada. A avaliação dos tratamentos foi realizada diariamente pela perda de massa e aparência visual das frutas, utilizando-se escala de notas de 0 a 10 para os parâmetros amadurecimento, murchamento, presença de manchas, danos físicos e podridão (SOUZA ,2007). Nos dias inicial e final, foram medidos os valores do teor de sólidos solúveis (AOAC, 1995), acidez titulável (Instituto Adolfo Lutz, 1976) e pH.

Ensaios in-vitro com Lasiodiplodia theobhomae. Avaliou-se o desenvolvimento de podridões provocadas pelo fungo *L. theobhomae*, em função de ser a espécie de maior incidência em figos da região de Campinas/SP. Foram extraídas amostras de 3mm de diâmetro de colônias do fungo e, transferidas para placa de petri com meio BDA (Batata Dextrose Agar) com oxitetraciclina (50$\mu g.mL^{-1}$). Uma hora após a inoculação, as placas (destampadas) foram expostas às radiações de 0,00 $kJ.m^{-2}$, 0,44 $kJ.m^{-2}$, 0,88 $kJ.m^{-2}$ e 1,32 $kJ.m^{-2}$ e, novamente tampadas foram armazenadas em B.O.D. a 25ºC. Foram utilizadas cinco repetições por tratamento. Avaliou-se diariamente o crescimento dos fungos, medindo-se dois diâmetros transversais e calculando o diâmetro médio da colônia.

Inoculação de figos com Lasiodiplodia theobhomae. Para a inoculação das frutas foi realizado um pequeno ferimento em cada fruta, caracterizado por um corte superficial único de 2mm de comprimento e mesma profundidade. Sobre cada ferimento, foi colocado um disco de micélio de 3mm de diâmetro de *Lasiodiplodia theobromae*. Após uma hora de inoculação, as frutas foram submetidas às radiações de 0,00 $kJ.m^{-2}$, 0,44 $kJ.m^{-2}$, 0,88 $kJ.m^{-2}$ e

1,32 kJ.m^{-2} e armazenadas em câmara à temperatura de 25ºC e UR de 85-90%, por um período de seis dias. Para cada tratamento foram utilizadas dez repetições. A avaliação do desenvolvimento dos microorganismos foi feita diariamente pelas medidas do diâmetro das lesões e da incidência de podridão (CIA *et al.*, 2007).

Análise dos resultados. Foi realizada através da análise de variância e comparação de médias utilizando-se teste de Tukey ($p<0,05$) com o auxílio do pacote estatístico SAS for Windows v. 9.1.3.

Resultados e Discussão

Sensibilidade de figos à radiação ultravioleta. Na Figura 1 são apresentados os resultados médios dos índices de aparência utilizados na avaliação do figo durante o período de armazenamento. Observa-se que as maiores diferenças entre os tratamentos são notadas para os parâmetros presença de manchas e murchamento, sendo o primeiro influenciado pela exposição das frutas à radiação UV-C. Para a presença de manchas, o tratamento exposto à radiação de 1,32 kJ.m^{-2} apresentou maior nota média, igual a 5,1, e para murchamento os maiores valores foram observados nas energias de 0,88 kJ.m^{-2} e 1,32 kJ.m^{-2}, iguais a 5,3 e 6,7 respectivamente. Para os demais parâmetros, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Os melhores resultados para desenvolvimento de podridão foi observado para os tratamentos 0,44 kJ.m^{-2} e 0,88 kJ.m^{-2}, os quais não apresentaram incidência. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para análises de teor de sólidos solúveis, pH, acidez titulável e perda de massa.

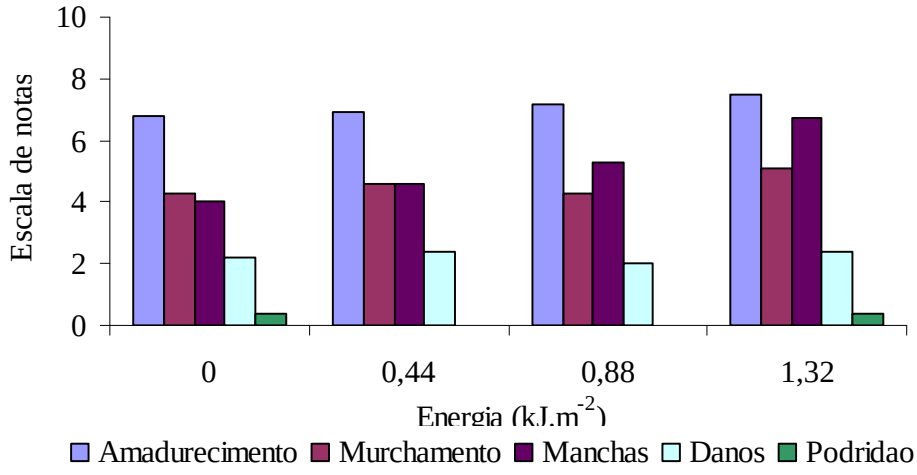


Figura 1. Resultados médios dos índices de aparência evolução do amadurecimento, murchamento, presença de manchas, danos e podridão para Figo 'Roxo de Valinhos' durante o armazenamento.

Inoculação de figos com Lasiodiplodia theobhomae. Este experimento não apresentou resultados conclusivos quanto ao efeito da UV-C sobre os frutos inoculados, devendo ser repetido (dados não apresentados).

Ensaios in-vitro com Lasiodiplodia theobhomae. Na Tabela 1 são apresentados os valores de diâmetro médio de colônias de *Lasiodiplodia theobromae* expostas à radiação UV-C durante o período de incubação. Observa-se que as maiores médias foram observadas para o tratamento controle, sem aplicação da radiação UV-C, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Nota-se ainda que o diâmetro médio das colônias decresceu com o aumento da dose de radiação, indicando a sensibilidade deste fungo a radiação UV-C.

Tabela 1. Diâmetro médio de colônias de *Lasiodiplodia theobromae* expostas à radiação UV-C durante o período de armazenamento.

Energia ($kJ.m^{-2}$)	Tempo após o tratamento (h)				
	24	48	72	84	96
0,00	1,37 b	15,69 b	31,58 b	48,83 c	62,08 c
0,44	0,00 a	12,02 a	25,43 a	41,41 b	55,27 bc
0,88	0,25 ab	11,35 a	24,75 a	39,74 ab	52,90 b
1,32	0,00 a	9,53 a	22,51 a	36,99 a	49,53 a

* Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, $p<0,05$).

Conclusões

As energias de radiação UV-C de 0,44 $kJ.m^{-2}$ e 0,88 $kJ.m^{-2}$ mostraram-se adequados à manutenção da qualidade do figo, sem causar manchas em sua epiderme. A aplicação da radiação UV-C reduziu o crescimento micelial *in-vitro* de *Lasiodiplodia theobromae*,

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington, Virginia, USA. 16 ed. v.2, 1995.

Chitarra, M.I.F.; Chitarra, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

Cia, P.; Pascholati, S.F.; Benato, E.A.; Camili, E.C.; Santos, C.A. Effects of gamma and UV-C irradiation on the postharvest control of papaya anthracnose. **Postharvest Biology and Tecnology**, v.43, p.366-373, 2007.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz** - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 371p. 1976.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: statistics. Cary, 2006.

Shama, G. & Alderson, P. UV hormesis in fruits: a concept ripe for commercialisation. **Trends in Food Science and Technology**, vol. 16, p. 128-136. 2005.

Souza, F.C. **Efeito da Atmosfera Modificada e da Variação de Temperatura durante Armazenagem na Qualidade do Figo 'Roxo de Valinhos'.** 100 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-Colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

Desinfestação em gemas apicais de figueira (*Ficus carica* L.)

Ednamar Gabriela Palú[1]; Luiz de Souza Corrêa[2]; Érica Rodrigues Moreira[1]; Aline Namie Suzuki[3]; Gustavo Alves Pereira[1]; Aparecida Conceição Boliani[2]

[1]Doutoranda (o) do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [2]Docentes do Departamento de Fitotecnia, Sócio-Economia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP; [3]Aluna da Graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Ilha Solteira-SP.

gapalu28@hotmail.com

Introdução

O Brasil é considerado o maior produtor de figos do Hemisfério Sul, numa área cultivada de aproximadamente 3.020 ha. O país detém a sétima maior produção mundial (26.476 t) e a quinta maior produtividade (8,76 t ha^{-1}), o que aloca o Brasil como um dos maiores produtores e o principal exportador de figos frescos para o mercado egípicio, turco e libanês, maiores consumidores mundiais do fruto (FAO, 2008).

Considerando as amplas possibilidades de comercialização e produção do figo tanto para o mercado interno como externo, há necessidade de aperfeiçoamento das técnicas de plantio aliado à obtenção de mudas sadias e isentas de patógenos, favorecendo a formação de frutos dentro dos padrões de qualidade. As diversas técnicas de cultivo *in vitro* de tecidos vegetais vêm sendo utilizadas com sucesso e com vários objetivos, desde a obtenção de mudas sadias de diversas espécies até o apoio a programas de melhoramento genético (Fráguas, 2003).

Na micropropagação a primeira etapa é o estabelecimento *in vitro* do material a ser multiplicado, devendo-se determinar a metodologia para desinfestação dos explantes a serem inoculados (Silva et al., 2003). Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar e adequar o processo de desinfestação de gemas apicais de figueira (*Ficus carica* L.) visando seu estabelecimento.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia pertencente à Faculdade de Engenharia da UNESP Campus de Ilha Solteira - SP, em maio de 2009. Foram utilizadas gemas apicais de figueira (Fícus *carica* L.) cv. Roxo de Valinhos, seleção Gigante,

procedentes da coleção do campo experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia da UNESP - Campus de Ilha Solteira, localizada em Selvíria – MS.

O experimento foi constituído pelos seguintes tratamentos: T_1 (hipoclorito de sódio comercial 100% x 15 minutos de imersão), T_2 (hipoclorito de sódio comercial 100% x 30 minutos de imersão), T_3 (hipoclorito de sódio comercial 50% x 15 minutos de imersão) e T_4 (hipoclorito de sódio comercial 50% x 30 minutos de imersão).

O meio de cultura utilizado foi o MS (Murashige & Skoog, 1962), suplementado com 20 g L^{-1} de sacarose e 7,0 g L^{-1} de ágar, com pH ajustado para 5,7 ± 0,1 antes da autoclavagem a 120°C com 1 Kgf cm^{-2} durante vinte minutos. Após coletados em campo, os segmentos de ramos contendo as gemas foram colocados em recipiente com água corrente. Em seguida, as gemas apicais foram seccionadas com bisturi esterilizado, permitindo assim a redução de seu tamanho. Antes da aplicação dos tratamentos, fora da câmara de fluxo laminar, os explantes foram: 1°) imersos em etanol 70% durante 1 minuto, lavados 3 vezes com água destilada autoclavada; 2°) imersos em uma solução de 2 g L^{-1} de methiltiofan (fungicida) + 250 mg L^{-1} de clorofenicol (antibiótico) durante 5 minutos e lavados 3 vezes com água destilada autoclavada; 3°) na seqüência os explantes foram imersos durante 5 minutos em 250 mg L^{-1} de ácido cítrico + 250 mg L^{-1} de ácido ascórbico, e por último, já dentro da câmara de fluxo laminar, em ambiente asséptico, foram aplicados os tratamentos. Após a imersão no hipoclorito de sódio, as gemas foram lavada pelo menos 3 vezes com água destilada autoclavada e em seguida inoculadas no meio de cultura. A fase de estabelecimento foi realizada em sala de crescimento com temperatura 22 ± 3 °C, sendo mantidas durante os quatro primeiros dias no escuro e em seguida em fotoperíodo de 16 horas de luz a uma intensidade luminosa de 30 μmol m^{-2} s^{-1}. Os explantes foram avaliados trinta dias após a inoculação. As variáveis avaliadas foram: explantes contaminados por bactérias, fungos, oxidados e vivos, cujos valores foram expressos em percentagem. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, seis repetições e dez tubos por repetição. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de variância, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, para percentagem de contaminação bacteriana e explantes oxidados, mas houve, diferença significativa, para a percentagem de contaminação fúngica e explantes vivos (Tabela 1).

Tabela 1. Percentagem de explantes de figueira contaminados por bactérias, fungos, oxidados e vivos, submetidas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio e tempos de imersão. Ilha Solteira – SP, 2009.

Tratamentos	Contaminação Bacteriana (%)	Contaminação Fungíca (%)	Explantes Oxidados (%)	Explantes Vivos (%)
T_1	53,33 a	1,67 a	11,67 a	43,33 a
T_2	50,33 a	0,00 a	10,00 a	38,33 a
T_3	61,67 a	18,33 b	13,00 a	16,67 b
T_4	40,00 a	21,67 b	15,00 a	26,67 b

Valores seguidos por letras iguais na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Com os resultados obtidos, observou-se que, independente dos tratamentos utilizados para desinfestação das gemas apicais, a contaminação bacteriana manteve-se em torno de 50% e a oxidação em média 12%. A bactéria que se desenvolveu na base dos explantes foi identificada como *Seratia spp*, pelo Laboratório de análises clínicas São Marcos, localizado no município de Ilha Solteira – SP. A baixa eficiência no uso do hipoclorito de sódio para o controle de bactérias deve ser devido à contaminação endógena das gemas por esses microrganismos. De acordo com Souza et al., (2006) os contaminantes, especialmente as bactérias endógenas, impõem consideráveis limitações mesmo na fase de introdução *in vitro.* Quando a contaminação por microrganismos é exógena a possibilidade de controle dos principais agentes contaminantes (fungos e bactérias) é considerável, quando a contaminação é endógena as consequências podem ser limitantes, podendo haver perda de tempo, de recursos financeiros e de material genético (Souza et al., 2006). Em relação à percentagem de contaminação fúngica e explantes vivos, observou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo que os tratamentos T_1 (hipoclorito de sódio comercial 100% x 15 minutos de imersão) e T_2 (hipoclorito de sódio comercial 100% x 30 minutos de imersão) apresentaram as menores taxas de contaminação fungíca e maior taxa de explantes vivos.

Kumar et al. (1998) também observaram 95% de eliminação de contaminantes fúngicos em gemas apicais de figueira, utilizando-se do tratamento de imersão das gemas em álcool 70% durante 30 segundos e em seguida com 1% de hipoclorito de sódio durante cinco minutos. Cid & Zimmermann (2006) relatam que o uso de compostos químicos como o hipoclorito de sódio, etanol e fungicidas nas doses e tempos certos, podem ser eficientes para o controle da contaminação fúngica em explantes coletados a campo.

Conclusões

O controle da contaminação fúngica em gemas de figueira é eficiente usando-se 100% de hipoclorito comercial durante 15 minutos de imersão.

O hipoclorito de sódio não é eficiente para o controle de bactérias em gemas de figueira.

Referências Bibliográficas

Cid, L. P. B.; Zimmermann, M. J. **A contaminação In Vitro de Plantas**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006 (Boletim de Pesquisa, 122).

FAO - Food Agricultural Organization. Disponível em:<http//www.fao.org>. Acesso em: 2008.

Fráguas, C.B. **Micropropagação e aspectos da anatomia foliar da figueira "Roxo de Valinhos" em diferentes ambientes**. 2003. 110f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2003.

Kumar, V.; Radha, A.; Chita, S. K. *In vitro* plant regeneration of fig *(Ficus carica* L.) cv. Gular) using apical buds from mature trees. **Plant Cell Reports**, New York, v. 17, n. 9, p. 717-720, 1998.

Silva, R. M. dos S.; Blank, M. de F. A.; Ângelo, P. C. da S. Desinfestação de explantes de inhame roxo (*Dioscorea rotundata, Poir)* coletados no campo para micropropagação. In Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais, 14; Congresso Brasileiro de Cultura de Tecidos, 1., 2003, Lavras. **Resumos...**Lavras:UFLA/faepe, 2003. P.329.

Souza, A.S.; Ledo, C.A.S; Silveira, D.G; Souza, F.V.D; Faria, G.A; Neto, H.P.S; Santos Serejo, J.S; Silva, K.M; Costa, M.A.P.C; Soares, T.L; Junghans, T.G; Almeida. W.B. **Introdução à micropropagação de plantas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006, 152p.

Qualidade de figo irradiado com UV-C a diferentes temperaturas

Vinicius S. de Brito[1], Franciane C. Souza[2]; Antonio Carlos O. Ferraz[3]; Adriano C. Bastos[4]

[1]Aluno de graduação, Bolsista PIBIC/CNPq, FEAGRI/UNICAMP; [2]Aluna de doutorado, Bolsista CNPq, FEAGRI/UNICAMP; [3]Prof. Livre-Docente, FEAGRI/UNICAMP; [4]Aluno de mestrado, FEAGRI/UNICAMP.

vinicios.brito@feagri.unicamp.br

Introdução

A cultura do figo (*Ficus carica* L.) destaca-se entre as principais atividades produtivas no estado de São Paulo quando se refere à produção de frutas de clima temperado. Na entressafra do figo turco, o Brasil tem conseguido excelentes possibilidades de exportação do produto para o mercado europeu. No entanto, devido ao elevado tempo de transporte e da não-utilização de tecnologias apropriadas para conservação, os frutos são colhidos quando não estão totalmente maduros, e com isso o produto chega aos países europeus com aparência e qualidade inferiores às frutas comercializadas no mercado interno (SOUZA, 2007).

Por suas características fisiológicas, o figo apresenta um alto grau de perecibilidade. Como a maior parte da produção é comercializada à temperatura do ambiente, a carga microbiana no produto pode apresentar elevadas taxas de crescimento reduzindo sua vida útil. A aplicação da irradiação ultravioleta constitui-se como um método de conservação física não invasivo, sem ação residual e possui inúmeras vantagens aos métodos químicos.

A irradiação ultravioleta (UV), na faixa de 200-280 nm é classificada como UV-C (LU *et al*., 1991), e em baixas doses, mostrou-se eficiente na indução de resistência em vários produtos vegetais tais como uva, citros, pêssego, tomate, entre outros (SHAMA e ALDERSON, 2005), e tem sido utilizada como alternativa no controle de podridões pós-colheita em pêssego (BASSETO *et al*., 2007), manga (GONZÁLEZ-AGUILAR, 2001), etc. No entanto, os efeitos da radiação UV-C na qualidade do figo 'Roxo de Valinhos' são pouco conhecidos.

Este trabalho objetivou avaliar a redução da carga microbiana e qualidade dos figos após aplicação da irradiação UV-C com diferentes energias de irradiação e armazenados às temperaturas de 5°C e 20°C.

Material e Métodos

Figo. Foi utilizado o figo 'Roxo de Valinhos' (*Ficus carica* L.), de tamanho médio, com massa entre 60 e 90 g, no estádio de maturação meio maduro, isento de danos físicos e microbiológicos visíveis, adquirido com produtor do município de Campinas/SP. As frutas foram colhidas no período da manhã, transportados ao laboratório e armazenadas no mesmo dia em câmara de refrigeração às temperaturas de 5ºC e 20ºC.

Aplicação da radiação UV-C. Após 24 horas, os figos foram retirados da câmara e levados para a sala de processamento onde foram selecionados, separados em bandejas plásticas e pesados, procedendo-se à aplicação da irradiação UV-C. A câmara de radiação utilizada é composta por doze lâmpadas UV germicidas (30W, Phillips), com comprimento de onda de 254nm, sendo seis na parte inferior e seis na parte superior da mesma. A taxa de fluência da luz UV-C na região em que as frutas foram irradiadas é de 1,78 $W.m^{-2}$. Foram utilizadas energias de irradiação iguais a 0,00 $kJ.m^{-2}$, 1,32 $kJ.m^{-2}$, 2,64 $kJ.m^{-2}$, 3,96 $kJ.m^{-2}$, 5,28 $kJ.m^{-2}$ e 6,60 $kJ.m^{-2}$. Cada tratamento foi composto por cinco frutas, e foram utilizadas cinco repetições por tratamento. Após a irradiação, as frutas foram levadas à câmara fria e armazenadas às temperaturas de 5ºC e 20ºC por um período de sete dias.

Avaliação dos tratamentos. Durante o período de armazenamento as frutas foram avaliadas, a cada dois dias, considerando os parâmetros de aparência evolução do amadurecimento, murchamento, presença de manchas e desenvolvimento de podridão, utilizando-se escala de notas de 0 a 10 (SOUZA, 2007). Nos dias inicial e final de armazenamento avaliaram-se os parâmetros de qualidade teor de sólidos solúveis (AOAC, 1995), acidez titulável (Instituto Adolfo Lutz, 1976), pH e perda de massa dos tratamentos.

Análise dos resultados. Foi realizada análise de variância e comparação de médias entre os tratamentos utilizando-se teste de Tukey ($p<0,05$), com o auxílio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System) versão 9.1.3.

Resultados e Discussão

A avaliação dos parâmetros de aparência para figos irradiados com distintas energias de radiação UV-C encontram-se na Figura 1. Para a temperatura de 20ºC, observa-se que as frutas submetidas às radiações de 2,64 $kJ.m^{-2}$, 3,96 $kJ.m^{-2}$ e 5,28 $kJ.m^{-2}$ apresentaram maiores valores médios para evolução do amadurecimento (Figura 1A), ao passo que para a temperatura de 5ºC esta tendência foi notada para as radiações de 1,32 $kJ.m^{-2}$, 3,96 $kJ.m^{-2}$ e 6,60 $kJ.m^{-2}$. No entanto, nota-se pelas Figuras 1B e 1C que energias maiores que 2,64 $kJ.m^{-2}$ provocaram aumento de murchamento e presença de manchas nas frutas para ambas

temperaturas, indicando o efeito de altas energias de radiação UV-C na perda de qualidade do produto. Não foi observada ocorrência de podridão nas frutas armazenadas a 5ºC, afirmando o efeito benéfico da refrigeração na conservação da fruta. Para figos armazenados a 20ºC, os tratamentos irradiados com energias de 2,64 kJ.m^{-2}, 3,96 kJ.m^{-2} e 5,28 kJ.m^{-2} apresentaram o menor valor médio para este parâmetro (Figura 1D) possivelmente devido à ação da energia de radiação UV-C na redução do crescimento microbiológico.

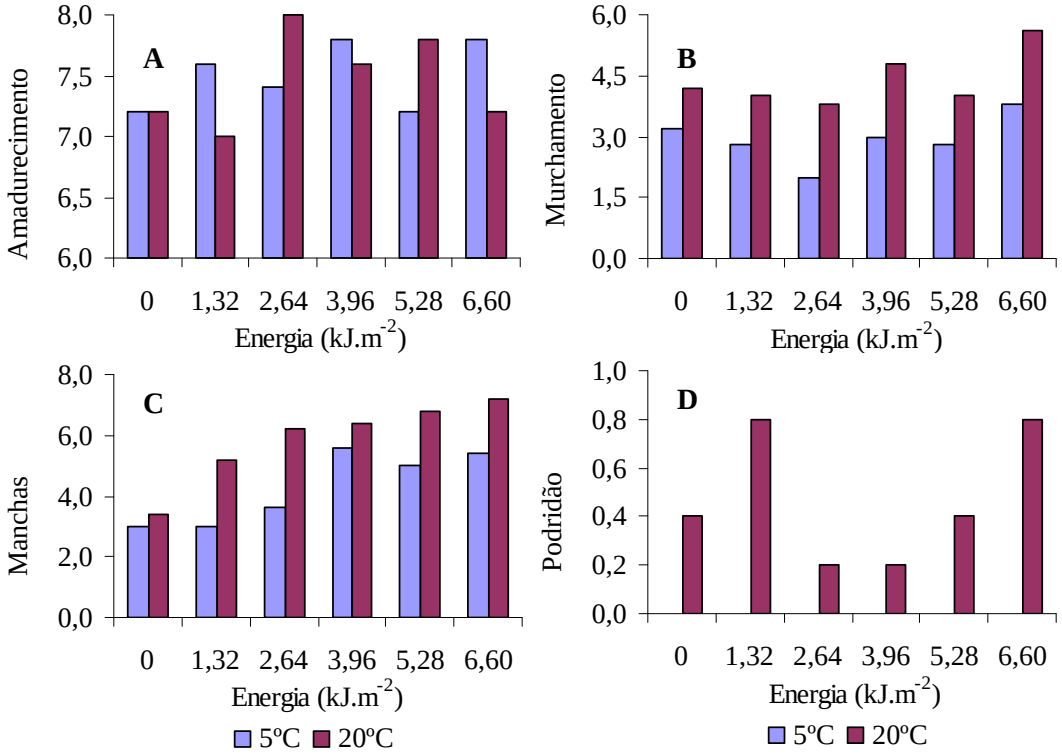


Figura 1. Valores médios de evolução do amadurecimento (A), murchamento (B), manchas (C) e podridão (D) ao final do período de armazenamento de figos irradiados com energias de 0,00 kJ.m^{-2}, 1,32 kJ.m^{-2}, 2,64 kJ.m^{-2}, 3,96 kJ.m^{-2}, 5,28 kJ.m^{-2} e 6,60 kJ.m^{-2} e armazenados à 5ºC e 20°C.

Os valores médios do teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e perda de massa para figos irradiados com distintas energias de radiação UV-C encontram-se na Tabela 1. Para a temperatura de 5ºC, observa-se que houve aumento dos valores médios ao final do armazenamento para o teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e perda de massa, porém não foram evidenciadas diferenças significativas entre os tratamentos, exceto para os tratamentos com energia de irradiação de 1,32 kJ.m^{-2}, 2,64 kJ.m^{-2} e 3,96 kJ.m^{-2} os quais apresentaram maiores valores médios de sólidos solúveis e os tratamentos com energia de 0,00 kJ.m^{-2}, 1,32 kJ.m^{-2} e 2,64 kJ.m^{-2} que apresentaram os maiores valores de pH. Em relação à temperatura de armazenamento de 20ºC nota-se que não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e perda de massa.

Tabela 1. Valores médios do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e perda de massa (%) nos dias inicial e final do período de armazenamento para figos irradiados com energias de 0,00 kJ.m^{-2}, 1,32 kJ.m^{-2}, 2,64 kJ.m^{-2}, 3,96 kJ.m^{-2}, 5,28 kJ.m^{-2} e 6,60 kJ.m^{-2} e armazenados à 5ºC e 20°C.

	Energia (kJ.m^{-2})	SS (ºBrix)		AT (% ácido cítrico)		pH		Perda de Massa (%)
		Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	
5ºC	0,00	9,95 a	10,95 ab	0,20 a	0,39 a	5,11 a	6,08 ab	6,48 a
	1,32	9,95 a	11,00 b	0,20 a	0,40 a	5,11 a	6,22 b	6,39 a
	2,64	9,95 a	11,00 b	0,20 a	0,43 a	5,11 a	6,78 b	7,04 a
	3,96	9,95 a	11,00 b	0,20 a	0,42 a	5,11 a	5,18 a	6,61 a
	5,28	9,95 a	10,95 ab	0,20 a	0,40 a	5,11 a	5,19 a	6,93 a
	6,60	9,95 a	10,75 a	0,20 a	0,43 a	5,11 a	5,21 a	6,46 a
20ºC	0,00	11,45 a	10,24 a	0,23 a	0,21 a	5,32 a	5,58 a	6,97 a
	1,32	11,45 a	10,44 a	0,23 a	0,19 a	5,32 a	5,70 a	10,81 a
	2,64	11,45 a	10,08 a	0,23 a	0,18 a	5,32 a	5,65 a	7,28 a
	3,96	11,45 a	10,16 a	0,23 a	0,20 a	5,32 a	5,50 a	7,24 a
	5,28	11,45 a	9,88 a	0,23 a	0,18 a	5,32 a	5,57 a	7,39 a
	6,60	11,45 a	10,16 a	0,23 a	0,20 a	5,32 a	5,71 a	7,34 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Conclusões

A energia de radiação UV-C de 2,64 kJ.m^{-2} apresentou melhores resultados na manutenção da qualidade visual de figos armazenados às temperaturas de 5ºC e 20ºC. Contudo, os melhores resultados foram observados com uso conjunto da refrigeração, evidenciando a necessidade de seu uso na manutenção da qualidade do produto.

Referências Bibliográficas

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemistry. 16 ed. v.II, 1995.

Bassetto, E.; Amorim, L.; Benato, E.A.; Gonçalves, F.P.; Lourenço, S.A. Efeito da irradiação UV-C no controle da podridão parda (*Monilinia fructicola*) e da podridão mole (*Rhizopus stolonifer*) em pós-colheita de pêssegos. **Fitopatologia Brasileira**, vol. 32, p. 393-399. 2007.

González-Aguilar, G.A.; Wang, C.Y.; Buta, J.G.; Krizek, D.T. Use of UV-C irradiation to prevent decay and maintain postharvest quality of ripe 'Tommy Atkins' mangoes. **International Journal of Food Science and Technology**, v.36, p.767-773, 2001.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz** - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.I, 371p. 1976.

Lu, J.Y., Stevens, C., Khan, V.A.; Kabwe, M. The effect of ultraviolet irradiation on shelf-life and ripening of peaches and apples. **Journal of Food Quality**, vol. 14, p. 299-305. 1991.

SAS Institute. SAS User's Guide: statistics. Cary, 2006.

Souza, F.C. **Efeito da Atmosfera Modificada e da Variação de Temperatura durante Armazenagem na Qualidade do Figo 'Roxo de Valinhos'.** 100 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Pós-Colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

Shama, G.; Alderson, P. UV hormesis in fruits: a concept ripe for commercialisation. **Trends in Food Science and Technology**, vol. 16, p. 128-136. 2005.

Conservação de figos em atmosfera modificada com filme de polipropileno

Franciane C. Souza[1]; Antonio Carlos de O. Ferraz[2]; Paulo Ademar M. Leal[2]

[1]Aluna de doutorado, Bolsista CNPq, Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP; [2]Prof. Dr., Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP

franciane_souza@yahoo.com.br

Introdução

Devido à importância econômica do figo 'Roxo de Valinhos' para Valinhos/SP e região, grande perecibilidade do produto e ausência de refrigeração durante o transporte, técnicas alternativas para armazenamento vêm sendo estudadas visando a manutenção da qualidade do produto durante sua comercialização. Entre elas, destaca-se o uso de atmosferas modificadas, que consiste em alterar as concentrações de oxigênio e gás carbônico na atmosfera ao redor do produto. A concentração de gases recomendada varia de acordo com a tolerância de cada produto a baixas concentrações de oxigênio ou elevada concentração de gás carbônico, pois valores diferentes desses níveis podem causar danos fisiológicos aos produtos. Para figos, as condições recomendadas de atmosfera modificada são de 5-10% de oxigênio e 15-20% de gás carbônico (KADER, 2002).

Diversos filmes plásticos são utilizados para acondicionar frutas e hortaliças, sendo que os mais usados são polietileno de baixa densidade (PEBD) e polipropileno (PP). Estudo realizado por Souza, Ferraz e Lichtenstein (2009) com uso de filmes de PEBD (25μm, 30μm e 50μm) e PP (50μm) para armazenamento de figos à temperatura ambiente indicou que o filme de PP é potencialmente mais indicado que filmes de PEBD para armazenagem do produto, uma vez que possui menor permeabilidade ao gás carbônico e maior permeabilidade ao vapor de água, permitindo manutenção de atmosfera com elevada concentração de gás carbônico e dos atributos de qualidade do figo durante a comercialização. Para a espessura utilizada nos ensaios para ambos os filmes, o acúmulo de umidade nas embalagens auxiliou a manutenção da massa do figo, porém promoveu o desenvolvimento de podridão. Por esse motivo, há a necessidade de se avaliar o desempenho de diferentes espessuras de filme de polipropileno identificando a mais adequada para manutenção da atmosfera modificada e redução da incidência de podridão causada por microorganismos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do filme de polipropileno em três diferentes espessuras na manutenção da atmosfera modificada e da qualidade do figo durante seu armazenamento.

Material e Métodos

Figos. Foi utilizado o figo 'Roxo de Valinhos' de tamanho médio, com massa média entre 60g e 90g, no estádio de maturação meio maduro utilizado para exportação.

Acondicionamento em atmosfera modificada. Os figos foram colocados em recipientes plásticos transparentes de polipropileno (PP) com dimensões 233x163x77mm e capacidade de 1800mL, colocando-se oito frutas em cada recipiente (400±40g). Os recipientes foram acondicionados em embalagens plásticas de polipropileno, transparente e sem perfurações, com espessuras de 25μm, 30μm e 50μm, constituindo os tratamentos TT (testemunha, sem filme plástico), PP25 (filme PP com 25μm), PP30 (filme PP com 30μm) e PP50 (filme PP com 50μm). O selamento foi realizado por termosoldagem (seladora BARBI TI-400), sem modificação inicial da concentração atmosférica. Após o fechamento das embalagens, foram colocados dois septos de silicone nas Foram utilizadas cinco repetições por tratamento.mesmas, para a retirada de amostras.

Armazenamento. Os tratamentos foram armazenados em câmara fria às temperaturas de 10±2ºC e 20±2ºC e umidade relativa entre 85-90%, por um período de sete dias.

Medidas de concentração dos gases. Foram realizadas diariamente por cromatografia gasosa (cromatógrafo VARIAN CG3400) para determinação das concentrações de gás carbônico e oxigênio.

Avaliação dos tratamentos. O desempenho dos tratamentos foi avaliado considerando os parâmetros de qualidade perda de massa, sólidos solúveis (AOAC, 1995), acidez titulável (Instituto Adolfo Lutz, 1976), pH e aparência. A avaliação da aparência dos figos foi feita visualmente, utilizando uma escala de notas de 0 a 10, através dos parâmetros amadurecimento das frutas, murchamento, presença de danos físicos e incidência de podridão.

Análise dos resultados. Realizou-se análise de variância e comparação de médias entre os tratamentos utilizando-se teste de Tukey ($p<0,05$), com o auxílio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System) versão 9.1.3.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são mostradas as variações médias das concentrações de gás carbônico e oxigênio ao longo do período de armazenamento para os figos embalados com filme de polipropileno com espessuras de 25μm (PP25), 30μm (PP30) e 50μm (PP50) e armazenados às temperaturas de 10ºC e 20ºC. Para as frutas armazenadas a 10ºC, observa-se que nos tratamentos PP25 e PP30, as concentrações de O_2 e CO_2 tenderam a estabilizar-se ao longo do

armazenamento em 11,36% e 13,45% para PP25 e 12,40% e 13,33% para PP30. Para o tratamento PP50, a concentração de gás carbônico e oxigênio ao final do armazenamento foram próximas a 20% e 7%, respectivamente, em função da menor permeabilidade do filme. Para os tratamentos armazenados a 20ºC, nota-se que as concentrações de O_2 e CO_2 foram maiores, atingindo 26,5%, 13,75% e 12,72% de CO_2 e 2,25%, 8,26% e 10,18% de O_2 para os tratamentos PP25, PP30 e PP50, respectivamente.

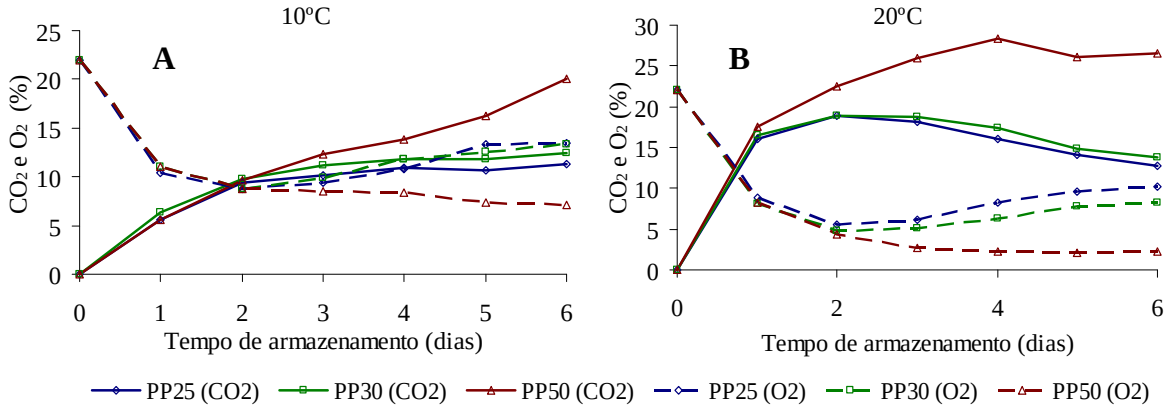


Figura 1. Concentrações médias gás carbônico e oxigênio ao longo do período de armazenamento nas embalagens contendo figos embalados com filme de PP com espessuras de 25µm (PP25), 30µm (PP30) e 50µm (PP50) e armazenados às temperaturas de 10ºC (A) e 20ºC (B).

A Tabela 1 apresenta os resultados médios obtidos nas análises de sólidos solúveis, acidez titulável, pH e perda de massa. Observa-se que, para todos os tratamentos, não houve diferença significativa entre os valores iniciais e finais do teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH, exceto para o tratamento testemunha (TT) a 20ºC, o qual apresentou maior teor de sólidos solúveis e acidez titulável, iguais a 17ºBrix e 0,16%, respectivamente. Para a perda de massa, os maiores valores médios foram observados para o TT, iguais a 4,19% (10ºC) e 29,25% (20ºC), evidenciando os efeitos do filme plástico e da temperatura de armazenagem na redução de perda de água do produto. Para os demais tratamentos, a perda de massa foi inferior a 1%, não havendo diferença entre os tratamentos para uma mesma temperatura.

Em relação à aparência (Figura 2), as frutas do TT armazenadas a 20ºC apresentaram maiores valores de murchamento e presença de danos e manchas. Para a temperatura de 10ºC, os tratamentos submetidos à modificação atmosférica apresentaram maior incidência de danos e manchas ocasionados pela condensação de vapor de água nas embalagens. Figos armazenados com filme plástico a 20ºC apresentaram maior ocorrência de desenvolvimento de podridão, devido à elevada temperatura e condensação de vapor de água nas embalagens, condição propícia para o desenvolvimento microbiológico.

Tabela 1. Valores médios do teor de sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH e perda de massa no dia inicial e final do período de armazenamento para figos embalados com filme de polipropileno com espessuras de 25µm (PP25), 30µm (PP30) e 50µm (PP50) e armazenados a 10ºC e 20ºC.

Tratamento	SS (ºBrix)		AT (% ácido cítrico)		pH		Perda de Massa (%)
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	
TT (10ºC)	13,05 a	13,50 a	0,18 a	0,16 b	4,91 a	5,03 a	4,19 b
PP25 (10ºC)	13,05 a	12,90 a	0,18 a	0,15 ab	4,91 a	4,98 a	0,44 a
PP30 (10ºC)	13,05 a	13,05 a	0,18 a	0,13 a	4,91 a	5,17 a	0,50 a
PP50 (10ºC)	13,05 a	13,10 a	0,18 a	0,14 ab	4,91 a	5,04 a	0,61 a
TT (20ºC)	13,30 a	17,00 b	0,19 a	0,22 b	4,69 a	4,80 a	29,25 b
PP25 (20ºC)	13,30 a	12,85 a	0,19 a	0,17 a	4,69 a	4,81 a	0,76 a
PP30 (20ºC)	13,30 a	12,85 a	0,19 a	0,16 a	4,69 a	4,80 a	0,78 a
PP50 (20ºC)	13,30 a	12,40 a	0,19 a	0,16 a	4,69 a	4,93 b	0,95 a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

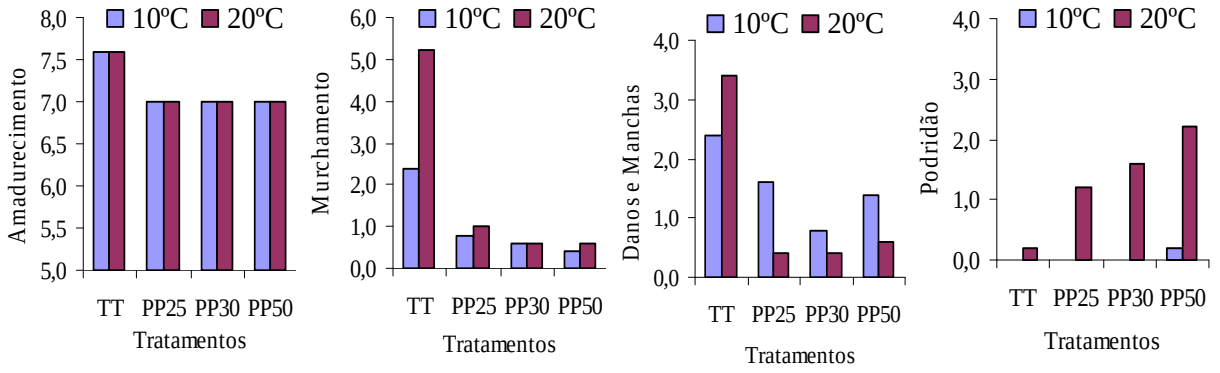


Figura 2. Valores médios de amadurecimento, murchamento, danos e manchas e podridão ao final do período de armazenamento de figos embalados com filme de PP com espessuras de 25µm (PP25), 30µm (PP30) e 50µm (PP50) e armazenados às temperaturas de 10ºC e 20ºC.

Conclusão

O uso de filme plástico foi eficiente na manutenção da aparência visual e redução de perda de água das frutas. O filme de polipropileno com espessura de 30µm parece ser o mais indicado para armazenamento do figo, pois apresentou bons resultados na manutenção da qualidade do produto à temperatura ambiente e sob refrigeração.

Referências Bibliográficas

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. Arlington, Virginia, USA. 16 ed. v.II, 1995.

Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz** - Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.I, 371p. 1976.

Kader, A.A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. 3rd ed. University of Califonia, California: Publication 3311, 2002.

SAS Institute. **SAS User's Guide**: statistics. Cary, 2006.

Souza, F.C.; Ferraz, A.C.O.; Lichtenstein, P.L. Use of PP and PEBD films during storage of 'Roxo de Valinhos' fig at room temperature. *In*: Postharvest International Symposium, 6. **Anais**. Antalya, Turquia: Akdeniz University, 2009. p76.

Secagem de figo 'Roxo de Valinhos' e modelagem das curvas de secagem utilizando o Matrix Laboratory – MatLab

Honorato C. Pacco[1]; Nelson L. Cappelli[2]; Angel P. Garcia[3]; Claudio K. Umezu[4]; Florencia C. Menegalli[5]

[1, 2, 3, 4]Laboratório de Instrumentação e Controle, FEAGRI – UNICAMP; [5]Laboratório de Engenharia de Processos, FEA – UNICAMP.

e-mail: honor122@yahoo.com.br

Introdução

A secagem ou desidratação de produtos alimentícios é um processo largamente empregado com distintos propósitos, como aumento da vida de prateleira, redução de custos de embalagem, transporte e armazenamento, modificação de atributos sensoriais e encapsulação de aromas. É um processo simultâneo de transferência de calor e de massa. Consiste na retirada da água do produto por evaporação até uma quantidade desejada, assim é reduzido seu volume e peso do produto, LEWICKI E JAKUBCZYK (2004). Esta quantidade de água e o tempo de secagem pode-se determinar utilizando-se as curvas de secagem do produto. Estas curvas podem ser modeladas matematicamente e, para isto, existem vários modelos disponíveis. O figo é um fruto muito apreciado, não só pelo seu aroma agradável e sabor refrescante (ligeiramente ácido), mas também por suas qualidades nutricionais, pois se considera que a fruta é uma boa fonte de vitaminas A, B e C, minerais e apresenta um alto conteúdo de cálcio (78,2 mg/100) ainda maior que o leite de vaca; não tem gorduras nem colesterol, e o conteúdo de fibra é mais alto que qualquer outra fruta fresca ou seca, alem disso, possui um alto conteúdo em potássio. O figo mais consumido no mercado interno como fruta fresca é o Roxo de Valinhos, devido às suas características de polpa suculenta e adocicada que atendem às preferências do brasileiro, MORTON (1987) citado por PACCO (2003). O município de Valinhos no Estado de São Paulo é o principal produtor de figo da América latina, entretanto, toda a produção é comercializada "*in natura*", causando grandes perdas na pós-colheita. Para analisar o processo de secagem de um determinado produto baseia-se no desenvolvimento de modelos matemáticos para descrição do fenômeno físico, ou seja, a utilização da simulação. E existem diversos modelos de simulação de processo de secagem que pode-se utilizar para projetos de novos sistemas de secagem. O objetivo deste trabalho, é a utilização de um programa MatLab versão 7.8, e comparar com os resultados obtidos pelos modelos de ajuste de curvas de secagem de Page, modelo exponencial e o modelo exponencial de dois termos.

Material e métodos

A secagem de figos (*Ficus carica L*) foi realizada num secador de laboratório de bandejas construído e instalado no Laboratório de Engenharia de Processos da FEA – UNICAMP. Os figos 'Roxo de Valinhos' foram obtidos do Município de Valinhos do Estado de São Paulo a poucas horas de seu processamento, foi realizadas as operações de seleção, classificação, lavagem, drenagem de água e seguidamente os pré-tratamentos de perfuração, branqueado com casca, branqueado sem casca e o testemunha, para estas operações foi selecionada o figo em estádio de maturação rami. Continuando com as operações de secagem para cada uma dos pré-tratamentos a temperaturas do ar de secagem de 45, 60 e 75°C até atingir uma umidade de equilíbrio desejada. Com os dados obtidos nas operações de secagem com diferentes tratamentos e temperaturas indicadas, foram processadas as curvas de secagem e ajustados utilizando o programa Estatística versão 5.0 para os modelos matemáticos de Page, modelo exponencial e modelo exponencial dois termos. Neste trabalho de pesquisa optou-se utilizar o programa Matrix Laboratory – MatLab versão 7.8 (R2009a) para o ajuste das curvas de secagem e comparar com os resultados dos coeficientes de Determinação (R^2) de ajuste realizados pelos modelos matemáticos de Page, exponencial e exponencial com dois termos utilizando o programa Estatística.

Resultados e discussão

Realizada a secagem de figos com diferentes pré-tratamentos obteve-se o melhor resultado em relação ao tempo de secagem e aparência geral do produto para o pré-tratamento branqueado em água quente e sem casca e utilizando-se 60°C na temperatura de secagem como pode-se observar na figura 1.

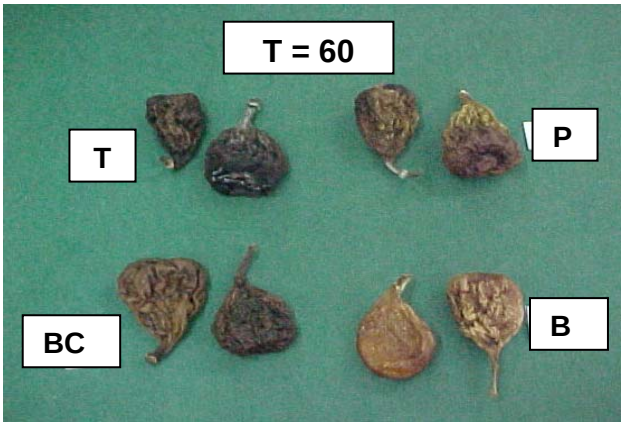


Figura 1: Figos 'Roxo de Valinhos' na secagem a 60°C e com os pré-tratamentos de perfurados (P), branqueado com casca (BC), branqueado sem casca (BS) e a testemunha (T).

Observando as curvas apresentadas na Figura 2, apresenta-se os resultados de ajuste da curva de secagem a 60°C do figo 'Roxo de Valinhos' com o pré-tratamento de branqueado em água quente e sem casca, onde pode-se observar que o ajuste e só no caso de modelo exponencial estaria fora dos pontos dos dados experimentais. O que se pode corroborar com os valores dos coeficientes de determinação (R^2) apresentados na tabela na Tabela 1. Onde igualmente o coeficiente de determinação do modelo obtido pelo programa MatLab (Equação 1) está perfeitamente igual aos valores obtidos com os modelos indicados anteriormente e com os resultados obtidos por PACCO (2003).

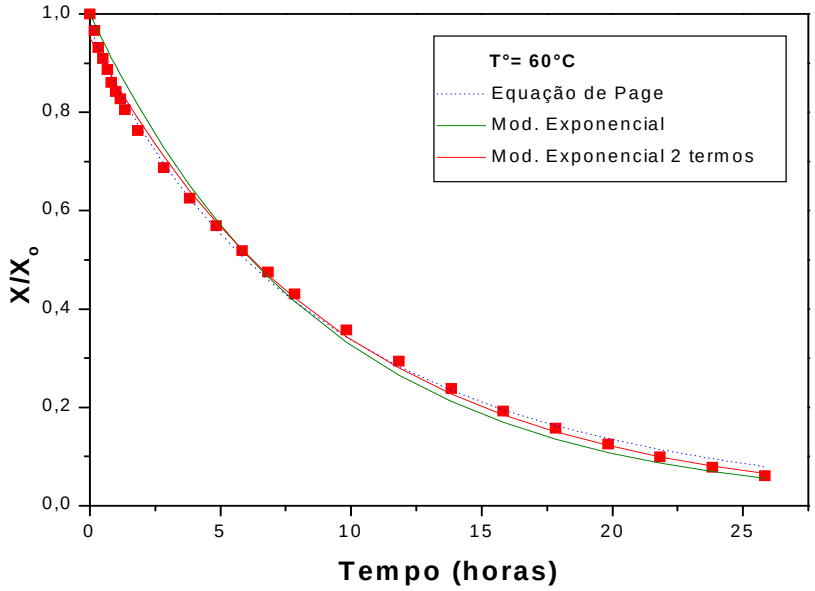


Figura 2: Curva de secagem do figo branqueado e sem casca à temperatura de 60°C e ajustado pelos modelos de Page, exponencial e exponencial dois termos, onde X/Xo é a umidade adimensional no produto.

A equação do modelo obtido pelo programa MatLab 7.8 está apresentado na seqüência.

$$f(x) = a*\exp(b*x) \quad (1)$$

Onde: a e b são constantes, e X é a umidade adimensional.

Utilizando as equações de Page, Exponencial e a Exponencial 2 termos (Cornejo et al 1998; Kalwar et al 1991; Parry, 1985; Brooker, 1980) para ajuste de curvas de secagem de figos branqueados sem casca e nas temperaturas indicadas, obteve-se coeficientes de determinação muito próximo aos obtidos com o programa MatLab como pode-se observar na Tabela 1.

Tabela 1: Coeficiente de determinação (R^2), dos modelos matemáticos de cinética de secagem do figo, a diferentes temperaturas para o tratamento Branqueado sem casca.

	T=45°C	T=60°C	T=75°C
Modelo	**R^2**	**R^2**	**R^2**
Exp.2 termos	0,99999	0,9986	0,9992
Page	0,99972	0,9993	0,9991
Exponencial	0,99494	0,9952	0,9987
MatLab	0,9958	0,9973	0,9983

Nota-se que apenas para o caso da temperatura de 45ºC obteve-se menor coeficiente de determinação com respeito à utilização do MatLab. A utilização deste programa facilitou a obtenção do modelo e das curvas de secagem do figo 'Roxo de Valinhos' como produto desidratado, apresentando resultados satisfatórios na simulação do processo quando comparado com o programa Estatística versão 5.0.

Conclusões

Pode-se concluir que a utilização de software Matrix Laboratory MatLab é aceitável, principalmente pela sua facilidade de utilização, para a modelagem matemática das curvas de secagem para o produto em estudado, onde os coeficiente de determinação R^2 obtidos estão muito próximos aos obtido com outros modelos matemáticos.

Agradecimentos

Ao Programa Nacional de Pós-Doutorado – PNPD/2009; Capes – FINIP.

Referências Bibliográficas

Aguerre, F.J. Suarez, C. & Viollaz, P.E. Drying kinetics of rough rice grain. **Journal of Food Technology,** v.17, p.679-68, 1982

Brooker, D. B.; Bakker-Arkema, F.W.; Hall, C.W. **Drying cereal grains.** Westport, CN: AVI Publ. Co, 1974.

Cornejo, F. E. P.; Park, K. J.; Alonso, L. F. T. Drying behavior in a continuous vertical annular static mixer dryer**.** In: DRYING'98 - Proceedings of the 11th International Drying Symposium (IDS1998), C., 1998. Halkidiki. **Anais** p.2032-2038.

Kalwar, M. I.; Kudra, T.;Raghavan, G.S. V.; Mujumdar, A. S. Drying of grains in a drafted two dimensional spouted bed. **Journal of Food Process and Engineering,** v.13, p.321-332, 1991.

Lewicki, P. P.; Jakubczyk, E. Effect of hot air temperature on mechanical properties of dried apples. **Journal of Food Engineering,** v.64, p.307–314, 2004.

Pacco, H. C. **Secagem de Figo** (*Ficus Carica L.)* **da variedade "Gigante de Valinhos" em Secador de Bandejas**. 2003. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas SP, Campinas, 2003.

Parry, J.L. Mathematical modelling and computer simulation of heat and mass transfer in agricultural grain drying: a review. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v.32, p.1-29. 1985.

OUTRAS CONTRIBUIÇÕES

Produção do Figo turco tipo 'Smirna' no Brasil: Sonho ou Realidade

Aloísio Costa Sampaio[1]; Terezinha de Fátima Fumis[1]

[1]Docentes do Departamento de Ciências Biológicas da Unesp – Campus de Bauru (SP).

aloisio@fc.unesp.br

O figo está entre as vinte principais frutas exportadas pelo Brasil, sendo responsável pelo ingresso de divisas no país da ordem de US$ 2,109 milhões (FOB) no ano de 2004, sendo os maiores importadores do figo cv. Roxo de Valinhos (tipo comum) a Alemanha, França, Países Baixos, Reino Unido e Suíça (Francisco et al., 2005). O figo é natural da região mediterrânea e tem como maior produtor mundial à Turquia, que produz o figo turco ou "Azul" tipo Smirna cv. Calimyrna, muito consumido na Europa na forma in natura e processado na forma de figo rami. Em função da presença de sementes no figo turco, o mesmo possui maior firmeza e conseqüentemente, uma melhor vida útil pós-colheita quando comparado com a tradicional cultivar partenocárpica 'Roxo de Valinhos'. Além disso, o Brasil produz figo na entressafra dos principais produtores mundiais em função do clima, ou seja, a viabilização da produção do figo turco com certeza desperta grande interesse pelos ficicultores brasileiros. Nesse sentido, a Associação dos Produtores Rurais de Valinhos e região (FIGOBRASIL) em parceria com o Sindicato Rural e a Casa da Agricultura de Valinhos realizaram em 1997 a introdução de 2.000 estacas do Figo Tipo Smirna (*Fícus Carica Smirniaca*) da região de Bursa, na Turquia. Este material foi plantado em propriedades de 13 associados da FIGOBRASIL. A limitação na continuidade do projeto decorre da necessidade da presença de figueiras selvagens conhecidas por caprifigo (possuem flores femininas de estilo curto adaptadas a oviposição da vespinha *Blastophaga psenes* L. e flores masculinas, fontes de grão de pólen). O processo de polinização entre flores de caprifigo e flores de figo tipo 'Smirna' é conhecido por Caprificação, sendo que sem a realização do mesmo, os figos ao atingirem 2,5 cm de diâmetro caem imaturos. As flores da cv. Calimyrna (figo turco) possuem flores femininas de estilo longo não adaptadas a oviposição da vespinha *Blastophaga psenes* L. A inexistência deste inseto polinizador no Brasil inviabiliza o cultivo de variedades desse tipo pomológico de figueira (Pereira, 1981). Procurando avançar neste projeto formalizou-se em 1998 um Termo de Cooperação-Técnica entre a FIGOBRASIL, o Departamento de Ciências Biológicas da Unesp de Bauru e a Universidade do Sagrado Coração (USC), que tinha entre os vários objetivos de pesquisa, propostas no sentido de viabilizar a produção do figo turco. Numa primeira tentativa realizaram-se testes com

diferentes concentrações e número de pulverizações do ácido 2,3-clorofenoxipropiônico (auxina), a fim de estimular o vingamento de frutos da cultivar Calimyrna sem a presença da vespinha polinizadora. Os frutos apresentaram um inchaço positivo em relação à testemunha, porém não completaram o seu desenvolvimento normal. A próxima etapa consistiu na elaboração de um requerimento para importação da *Blastophaga psenes* L. – Hymenoptera: Agaonidae, junto a Embrapa Meio Ambiente de Jaguariúna (SP), Laboratório de Quarentena "Costa Lima", em outubro de 1999. Na literatura é mencionado que os Estados Unidos importaram a vespinha por volta de 1900, através do Estado da Califórnia. Procurando avaliar o impacto da introdução deste micro-himenóptero sobre a cultivar Roxo de Valinhos, foi sugerido o transporte das vespinhas no interior de frutos de caprifigo e liberação no interior de casa de vegetação de vidro, no qual teríamos a presença de plantas em vasos das cultivares; tipo 'Smirna', caprifigos e a 'Roxo de Valinhos', pois haveria necessidade de se observar a influência deste inseto no desenvolvimento dos frutos da cultivar nacional, que sem dúvida apresenta grande importância sócio-econômica. Em janeiro de 2000 recebemos comunicação do Dr. Fernando Junqueira Tambasco, da Embrapa Meio Ambiente, solicitando informações sobre o país, entidade e profissional responsável pela cessão da vespinha e sugerindo um maior número de introduções, ou seja, em intervalos de tempo maior. Nesse sentido, enviamos mensagem ao Dr. Vicente Sotes Ruiz da Universidade Politécnica de Madri (Espanha), solicitando a possibilidade de nos enviar caprifigos com as vespinhas visando realizar o processo de quarentenização na Embrapa. Neste momento, recebemos um ofício da Reitoria da Unesp (120/00 – RUNESP) que nos solicitava responder algumas considerações do Diretor do Departamento Municipal de Agricultura e Abastecimento de Valinhos, Dr. José Henrique Conti, referentes à preocupação com a possível introdução do agente polinizador. Respondemos tecnicamente os questionamentos realizados e solicitamos um posicionamento oficial da Prefeitura Municipal de Valinhos (SP) em relação ao prosseguimento ou não do processo de introdução, pois apesar de todas as precauções, não há como ter total segurança da interação vespinha e figo 'Roxo de Valinhos' no campo. Em abril de 2000 recebemos ofício da prefeitura que mencionava informações do Dr. Orlando Rigitano, no qual há relatos que na Califórnia a vespa polinizadora transmite diversos fungos ao visitar o 'ostíolo' dos frutos, e que pelo fato da colheita do figo no Brasil ocorrer principalmente em períodos chuvosos, sua presença poderia potencializar o risco de novos problemas fitossanitários. Em decorrência deste posicionamento da Prefeitura Municipal de Valinhos (SP), enviamos Ofício ao Presidente da FIGOBRASIL em exercício na época, informando a paralisação do processo de importação da *Blastophaga psenes* L.

Referências Bibliográficas

Francisco, V.L.F.S.; Baptistella, C.S.L.; Silva, P.R. A Cultura do Figo em São Paulo. 11/05/2005. Disponível em: http://www.todafruta.com.br. Acesso em 12/04/2010.

Pereira, F.M. **Cultura da Figueira**. Piracicaba, Livroceres, 1981. 73p.

Poda da figueira: quebra de paradigma

Cristiane Fabiano
Eng. Agr., Diretora do Departamento de Apoio a Agricultura da Prefeitura de Valinhos – SP.
christianefabiano@ig.com.br

Introdução

As primeiras mudas de figo chegaram à Valinhos em 1901, trazidas da Europa pelo imigrante italiano Lino Busatto. Em 1910 já era produzido em escala comercial, tornando o município conhecido nacionalmente como a "Capital do Figo Roxo".

O figo não é uma fruta, mas uma infrutescência, ou seja, o resultado da frutificação de diversas flores que nascem em um só pedúnculo. Os verdadeiros frutos são os pequenos gomos encontrados nestas estruturas.

A figueira (*Ficus carica L.*) pertence à família das moráceas. Ela é típica da região do Mediterrâneo, e chegou ao Brasil no século XVI, com os portugueses. Há muitas variedades, mas a mais comum e cultivada no Brasil é a variedade 'Roxo-de-Valinhos'.

Além da oliveira e da videira, a figueira é uma das plantas mais destacadas da Bíblia, sendo mencionada em mais de 50 textos. A primeira menção da figueira é com respeito ao uso das suas folhas costuradas como cobertura para os lombos de Adão e Eva. Em algumas partes do Oriente Médio, folhas de figueira ainda são costuradas e usadas para embrulhar frutas, e para outros fins.

Embora esta árvore também viceje de forma silvestre, para produzir bons frutos ela necessita de manejo. É bastante adaptável a vários tipos de solo, crescendo bem até mesmo em solo rochoso. Pode atingir a altura de 9 metros, com um tronco de 60 centímetros de diâmetro e com ramos que se espalham amplamente. As folhas possuem 20 centímetros ou mais de largura. É famosa por sua notável longevidade.

Sabe-se que a poda da figueira é essencial para bons tratos culturais, onde os manejos são fundamentais para que a produção seja satisfatória. A poda é uma técnica utilizada para estimular a produção das plantas e conduzir seu crescimento. A figueira é uma das árvores que mais responde à poda, com uma grande brotação. A melhor época para realizar a poda é no inverno, quando a árvore está em repouso, com o crescimento vegetativo paralisado. A figueira se desenvolve bem em locais de clima temperado, mas não suporta geadas. Por isso, em algumas regiões, onde o inverno é muito rigoroso, vale a pena fazer a poda mais para frente, no mês de agosto, quando as gemas começarem a inchar.

A poda da figueira deve ser drástica, eliminando-se praticamente toda a copa (Figura 1). A tesoura, bem afiada, deve ser inserida logo depois dos nós e nunca em cima deles, pois é nesse local que nasce o novo broto.

Figura 1. Ilustração da poda drástica.

Até 1994, as podas das figueiras eram realizadas no período de junho e julho, onde ocorriam as podas drásticas de inverno. A partir desta data, o senhor Angelo Fabiano (Figura 2) e seus familiares, produtores de figo na região de Valinhos, iniciaram um manejo diferenciado, dando início a um novo ciclo de suas figueiras, fazendo então a poda no início do mês de fevereiro. Podendo ser concluído que o ato de tratos culturais na figueira está presente até hoje nas produções de figo, mantendo assim todo um ciclo de rotatividade de frutificação.

Figura 2. Produtor Angelo Fabiano, pioneiro da poda fora de época.

Conclusão

Conclui-se que a poda da figueira fora de época se concretizou com o manejo iniciado pelo Sr. Angelo Fabiano, que deixa sua contribuição para novo estímulo e continuidade das lavouras de figo da região e a mais importante cultura do Município de Valinhos.

Uso de armadilhas para controle da mosca do figo *Zaprionus Indianus Gupta* na produção de figos

Maurício Brotto
Sócio-Diretor do Sítio Bela Vista – Campinas – SP – Brasil
mauricio@brottofigs.com

Introdução

O primeiro registro de *Z. indianus Gupta* 1970 (Diptera, Drosophilidae) no continente Americano foi feito por Vilela (1999) em uma amostragem de moscas atraídas por caqui (*Diospyros kaki* L.f.) na região de Santa Isabel, estado de São Paulo, Brasil. Esta mosca, de origem africana, foi recentemente introduzida no Brasil. Provavelmente devido às condições ambientais favoráveis, ela atingiu o status de praga na maior parte das áreas de plantação de figueiras no estado de São Paulo (VILELA et al., 1999).

Figura 1. Foto da mosca do figo *Zaprionus Indianus Gupta* e de seu ovo (fonte: todafruta.com.br).

Na mesma época, esta mosca foi detectada nas plantações de figo do estado de São Paulo, causando grandes danos à produção de frutas frescas e destinadas à exportação. Sua maneira de ataque aos figos consiste na colocação de ovos no ostíolo da fruta no estágio de maduro ou inchado, e no período de 1-3 dias após a ovoposição, os ovos eclodem na forma de larvas, que destroem os figos impossibilitando a fruta para o consumo.

O objetivo deste trabalho é descrever uma das maneiras mais eficazes do combate a esta praga que consiste na utilização de armadilhas para a captura destas moscas,

procedimento que vem sendo utilizada com sucesso há cerca 8 anos na produção de figos do Sítio Bela Vista

Procedimento para confecção das armadilhas

A confecção das armadilhas consiste na utilização de garrafas plásticas (PET) de capacidade de 2,0 L com uma calda de figo atrativa para as moscas. As moscas são atraídas para o interior da armadilha e após sua entrada permanecem aprisionadas na mesma.

Para confecção das armadilhas necessitamos dos seguintes materiais:

- Garrafas plásticas (PET) de 2,0 L limpas e com tampa (utiliza-se garrafas usadas de refrigerantes e água mineral);
- Figos maduros (nomalmente utilizados figos de descarte);
- Melaço de cana de açúcar;
- Arame liso para fixação das garrafas;
- Água.

Preparação das garrafas

Tirar os rótulos das embalagens, fazer 8 furos de 3-4 mm de diâmetro, localizados cerca 10 cm de altura da base da garrafa, de forma que eles fiquem distribuídos ao redor da mesma.

Com um alicate, cortar pedaços de arame liso de 20 cm de comprimento, amarrar uma das extremidades do arame na boca da garrafa e com a outra extremidade faz-se um gancho que servirá para pendurar as garrafas nos galhos da figueira.

Preparação da calda de figo atrativa

Em um liquidificador, adicionar:

- 500 g de figo maduro, podendo ser utilizados descarte de embalagem, figos bicados de pássaros, figos muito maduros, muito rachados etc. Quanto mais maduro estiverem os figos, melhor será o resultado de captura das moscas.
- 1 litro de água.
- 30 ml de melaço de cana de açúcar, comprado em usinas.

Bater esta mistura no liquidificador até que fique uma calda sem pedaços sólidos, colocar a calda eu um reservatório, diluir na razão 1:1 com água e homogeneizar. Colocar

cerca de 100 mL desta calda diluída em cada garrafa e espalhá-las de acordo com a população de moscas na plantação de figos.

No início da produção de um talhão, utilizar uma concentração de armadilhas para apenas monitorar a presença das moscas do figo *Zaprionus Indianus Gupta* na concentração de 1 armadilha para cada 100 figueiras. Se a captura de moscas por armadilha for maior ou igual a 20 moscas em um período de 4 dias, faz-se necessário o aumento da concentração de armadilhas para o nível de controle que é de 1 armadilha a cada 20 figueiras, espalhadas uniformemente no talhão.

A armadilha deve ser presa em um ramo firme, de modo que não balance muito com o vento, e sempre próxima aos figos que estão em fase de colheita.

Figura 2. Armadilha para captura da mosca *Zaprionus Indianus Gupta* presa em uma figueira.

Resultados e Discussão

A utilização das armadilhas demonstrou-se muito eficaz na captura das moscas do figo, reduzindo seu ataque a valores pouco significantes.

O período de eficácia da calda é de 8 dias, período no qual torna-se necessária a substituição da calda por uma recém preparada.

Outro importante procedimento é que no momento da troca da calda deve-se agitar a garrafa fazendo com que as moscas ainda vivas dentro da armadilha entrem em contato com a

calda. A calda usada também deve ser recolhida e enterrada para que ela não se torne mais um atrativo para as moscas.

A utilização das armadilhas tem sua eficácia reduzida quando é feita como único manejo para controle da mosca do figo. Por isso, outros procedimentos são extremamente importantes e devem ser utilizados em conjunto para o controle desta praga. Tais procedimentos consistem em:

- Colheita e limpeza diária do pomar, não pode haver frutos muito maduros ou passados no pomar, pois eles também serão atrativos para a mosca do figo e competirão na atratividade com as armadilhas
- Evitar a presença de plantas daninhas no pomar. Observa-se que em áreas com muitas plantas daninhas o ataque das moscas é mais intenso.
- Nos pomares que são vizinhos de outras frutíferas, deve-se fazer um adensamento de armadilhas nas bordas do talhão, pois a mosca do figo *Zaprionus Indianus Gupta* se reproduz em qualquer tipo de fruta e estará presente em grande número nestas outras frutíferas.

Conclusões

A utilização das armadilhas com calda de figo demonstrou-se uma maneira muito eficaz na redução do dano causado pela mosca do figo *Zaprionus Indianus Gupta* nas figueiras.

O procedimento deve ser utilizado em conjunto com outras boas práticas agrícolas e não garante o extermínio da praga nos pomares, mais reduz seu ataque a níveis bastante aceitáveis para a viabilidade de produção.

Referências Bibliográficas

Vilela, C.P.; Teixeira, E.P.; Novo, J.P.S. Nova praga nos figos: *Zaprionus indianus Gupta* 1970. 24, **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil**, p.2, 1999.

Raga, A.; Souza Filho, M.F. Captura de *Zaprionus indianus* (gupta) (dip.:drosophilidae) em frascos de plásticos com iscas alimentares na cultura do figo. **Rev. de Agricultura**, Piracicaba, v.78, n.3, 2003.

Potencialidades de uso do método de identificação do grau de gestão (MIGG) na cultura do figo

Antonio Bliska Júnior[1]; Antonio Carlos de O. Ferraz[2]

[1]Eng. Agrônomo, Dr., Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP; [2]Prof. Dr., Faculdade de Engenharia Agrícola/UNICAMP.

bliskajr@feagri.unicamp.br

Introdução

O MIGG, Método de Identificação do Grau de Gestão, foi desenvolvido para aplicação em organizações agrícolas visando a auto-avaliação de produtores ou empresas envolvidas na produção de flores de corte. O método já foi utilizado também na produção de flores em vaso. Devido às características de exploração intensiva da produção de flores, também presentes no cultivo do figo, pretende-se explorar a possibilidade de sua aplicação nesta cultura.

A figueira (*Ficus carica*, L.) é proveniente da Ásia menor, de onde se espalhou pelos países do mar Mediterrâneo. No Brasil, trazida pelos portugueses no século XVI, é cultivada principalmente nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (GOMES, 1983). O figo é uma fruta climatérica, ou seja, com capacidade de madurecer depois de colhido. Portanto, é um fruto de alta perecibilidade, com uma vida útil estimada em menos de uma semana quando armazenado em temperatura ambiente. Os frutos são geralmente colhidos no período matutino e encaminhados para a comercialização ainda no mesmo dia (FRANCISCO *et al*, 2005).

Em São Paulo, o cultivo concentra-se nos municípios de Valinhos, Campinas, Louveira e Bragança Paulista, com a principal produção voltada para mesa, destinada tanto ao mercado interno quanto ao externo. A cultura vem sofrendo um processo de adensamento, no qual o número de plantas por hectare cresceu de 1200 a 1300 em 1995-96 para 1600 a 1700 plantas/ha em 1998-2003 (FRANCISCO *et al*, 2005). Atualmente são cultivados 564ha no Estado de São Paulo, segundo dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA, 2008).

Uma das características principais dessa cultura é a utilização intensiva de mão-de-obra, em média de 6 pessoas por unidade de produção agropecuária (UPA). Um homem repassa, em média, 700 a 800 pés de figo por dia, em 3 horas de serviço, e colhe ao redor de 500 frutos maduros (suficientes para 16 a 20 engradados com 3 gavetas cada), considerando-se apenas os fisiologicamente maduros. Este fruto exige mão-de-obra qualificada, pois, ao

mesmo tempo em que se embala, se procede à seleção dos frutos por classe e tipos, segundo as características de tamanho e de qualidade (FRANCISCO *et al*, 2005).

Devido às características de alta perecibilidade, os frutos devem ser colhidos com cuidado para evitar danos mecânicos, protegendo-os dos raios solares, e encaminhados imediatamente para unidades de processamento estrategicamente localizadas próximas à plantações. Em 67% das unidades produtivas, existem barracões que podem ser utilizados também para classificar e embalar os frutos e, em 12%, existem unidades de processamento e embalagem especializados para este fim. Em 30% das unidades produtivas, os proprietários apresentam nível educacional acima do 2º grau completo; a residência do proprietário na UPA não é comum (37% das unidades produtivas) e em 62% das UPAs os proprietários são sindicalizados (destes 30% são produtores exclusivamente de figo). A assistência técnica, privada ou oficial, é utilizada pelos proprietários em 70% das unidades. A adubação, tanto mineral quanto orgânica, é praticada em 60% das UPAs e somente em 20% realizava-se adubação verde A ficicultura pode ser desenvolvida em outras regiões do estado. Todavia, deve-se enfatizar que se trata de uma cultura que deve ser implantada em concentrações regionais, uma vez que pequenas produções isoladas não oferecem cargas suficientes para transporte econômico (FRANCISCO *et al*, 2005).

Proposta e discussão

Desenvolvido originalmente para aplicação nas atividades de produção de flores de corte, o MIGG, Método de Identificação do Grau de Gestão, pela semelhança das atividades envolvidas em cultivos intensivos, como é o caso da cultura do figo, possui grandes possibilidades de aplicação nas propriedades de produção desta frutífera.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) mostram as deficiências gerenciais das atividades agrícolas quando analisam indicadores com baixos índices de uso de escrituração agrícola, cooperativismo, uso de computadores, assistência técnica ou obtenção de financiamentos. O produtor tem domínio dos processos produtivos e experiência de produção. A utilização dessas informações, porém, acumuladas ao longo do tempo, é feita de forma empírica, com pouco ou nenhum método que permita a reprodução dos processos de modo sistemático para aumentar a possibilidade de serem bem sucedidos na produção. Apesar da larga experiência técnica no cultivo, resultado de anos de trabalho, a gestão do negócio ainda é primitiva e intuitiva, embasada em sentimentos e não em informações que possibilitem tomadas de decisão racionais. Capacitar o produtor para que

assimile e aplique conceitos de competitividade, qualidade e gestão em substituição à simples ideia do lucro é um desafio para o setor agrícola.

Gestão ou Administração, de acordo com a definição de HOUAISS (2001), é o "conjunto de normas e funções cujo objetivo é disciplinar os elementos de produção e submeter a produtividade a um controle de qualidade, para a obtenção de um resultado eficaz, bem como uma satisfação financeira". Na atividade agrícola, porém, vários elementos não são controlados. Por esse motivo, a variável de risco também é definida como a possibilidade de perigo, incerto mas previsível, que ameaça de dano uma pessoa ou uma coisa, evidenciando a dificuldade de atuar nesse segmento da atividade econômica (HOAUISS, 2001).

Segundo Castro, Cobbe e Goeldert (1995), apud TIRADO (2009), no gerenciamento dos sistemas produtivos, busca-se, em geral: a) maximizar a produção biológica e/ou econômica; b) minimizar custos; c) maximizar a eficiência do sistema produtivo para determinado cenário socioeconômico; d) atingir determinados padrões de qualidade; e) proporcionar sustentabilidade ao sistema produtivo; f) garantir competitividade ao produto.Este trabalho propõe adaptar o MIGG para que os produtores de figo de mesa possam de maneira simples e rápida, identificar o grau gerencial de suas atividades e atingir estes objetivos elencados.

O MIGG é um método simples e de fácil aplicação, que pode ser adaptado para a cultura do figo e outras frutíferas. É constituído de um questionário, associado a uma tabela de pontuação, que permitem indicar o grau de maturidade gerencial das organizações e apontando oportunidades de melhoria dos processos. No desenvolvimento do método, quando aplicado a produtores de flores de corte, a consistência das respostas obtidas indicou que o método é adequado para identificar e avaliar o grau de gestão na produção agrícola. (BLISKA JÚNIOR, 2010).

Esse método apresenta as seguintes vantagens, quando comparado aos modelos da FNQ (2009), do Prêmio de Competitividade da MPE (SEBRAE, 2009) e de outros autores: 1) simplicidade, pois, ao contrário dos demais, é elaborado apenas com perguntas diretas, com respostas “SIM” ou “NÃO”, sem margens para dúvidas; 2) facilidade de aplicação, pois os respondentes, mesmo sem profundos conhecimentos em gestão, podem utilizá-lo sem dificuldades; 3) rapidez no preenchimento do teste e obtenção da indicação do grau de maturidade da empresa; 4) baixo custo, pois no diagnóstico não são necessários pessoas, recursos financeiros e tempo significativo na elaboração de relatórios e planilhas; e 5) permitir a análise, ainda que não exaustiva, dos pontos a serem melhorados quanto à gestão da

qualidade. Entretanto, o MIGG inclui somente dois indicadores por tema, portanto sua cobertura, em cada tema, é restrita (BLISKA JÚNIOR, 2010).

Para sua aplicação à cultura da figueira, são necessárias alterações em algumas questões do questionário do MIGG, adequando-o às especificidades do cultivo de frutas.

Referências Bibliográficas

Bliska Júnior, A. **Método de Identificação do Grau de Gestão (MIGG) nas atividades de produção de flores de corte**, 2010, 188p. Tese (Doutorado), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

Francisco, V.L.F.S.; et al. **A cultura do figo em São Paulo**, 2005. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2314>. Acesso em 29/04/2010.

Houaiss, A.; Villar, M.S**. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. 1.vol. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Caracterização do setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil.** Rio de Janeiro: Estudos e Pesquisas, Informação Econômica, número 2, 2004. (CD-ROM)

LUPA. **Dados consolidados do Estado de São Paulo, 2007/2008**. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosestado/DadosEstaduais.pdf>. Acesso em 29/04/2010.

Pimentel, G. **Fruticultura Brasileira**, 9ª edição, São Paulo, l983, 447p.

Tirado, G. **Demandas tecnológicas da cadeia da carne bovina: uma análise do Estado de São Paulo**. 2009. 170p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília.